UNTERSUCHUNGEN ZUR STRUKTURIERTEN DOKUMENTATION MIT DITA IM BEREICH DER SCHIENENFAHRZEUGTECHNIK

D I P L O M A R B E I T

IM FACHBEREICH INFORMATIK UND KOMMUNIKATIONSSYSTEME DER HOCHSCHULE MERSEBURG (FH)

vorgelegt von
Maren Stypka
KTD 04
aus Schkopau

Erster Betreuer:	Herr Dr. Thomas Meinike
Zweiter Betreuer:	Herr Dr. Günter Ratz

eingereicht am: 19.01.2009

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

ANSI	American National Standards Institute
ANT	Another Neat Tool
API	Application Programming Interface
ASD	AeroSpace and Defence Industries Association of Europe
ATA	Air Transport Association of America
DITA	Darwin Information Typing Architecture
DSSSL	Document Style Semantics and Specification Language
DTD	Document Type Definition
DTP	Desktop Publishing
EDD	Element Document Definition
HTML	Hypertext Markup Language
ID	identifier
IMAP	Information Mapping
ISO	International Organization for Standardization
mumasy	Multimediales Maschineninformationssystem
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
PDF	Portable Document Format
SGML	Standard Generalized Markup Language
RTF	Rich Text Format
W3C	World Wide Web Consortium
XML	Extensible Markup Language
XSL	Extensible Stylesheet Language
XSL-FO	Extensible Stylesheet Language-Formatting Objects
XSLT	Extensible Stylesheet Language Transformations

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1 Einleitung

Die standardisierte Erstellung Technischer Dokumentationen und die abschließende Verwaltung, Übersetzung, Publikation und Verteilung in einer heterogenen Umgebung ist gegenwärtig ein bedeutendes Rationalisierungspotential der Hersteller und Verwaltung. Für die technische Dokumentation gelten zudem hohe Qualitätsmaßstäbe. Sie muss vollständig, verständlich, einfach nutzbar und zugänglich sein.

Der Einsatz von XML (*extensible Markup Language*) für eine regelbasierte Erstellung und automatisierte Weiterverarbeitung der Dokumentation gewinnt damit zunehmend an Bedeutung. XML ist zudem ein offenes Austauschformat, das eine zukunftssichere und plattformneutrale Datenhaltung gewährleistet.

In der Technischen Dokumentation wurden bereits branchenspezifische XML-Standards entwickelt, deren Verbreitungsgrad gegenüber proprietären XML-Anwendungen aufgrund ihrer Branchenspezifik und Komplexität vergleichsweise sehr gering ist. Als universelles Informationsmodell soll DITA (*Darwin Information Typing Architecture*) die Anforderungen der unterschiedlichen Branchen und Anwendungsgebiete erfüllen. Durch spezielle Domänen und auch Attribute stellt DITA dafür vordefinierte Strukturen zur Verfügung, die nach dem Konzept der Spezialisierung an eigene Anforderungen angepasst werden können. Die Erweiterungen vorhandener und die Entwicklungen weiterer Domänen werden durch die Unterarbeitskreise des OASIS Commitee für DITA unterstützt.

In dieser Diplomarbeit wird die Informationsstrukturierung Technischer Dokumentationen in der Schienenfahrzeugtechnik nach dem DITA-Konzept untersucht. Der Schwerpunkt liegt auf der Erstellung von Handbüchern für die Druckausgabe. Es wird dabei überprüft, ob die spezifischen Dokumentations- und Strukturierungsanforderungen mit dem DITA-Informationsmodell umgesetzt werden können, und inwieweit redaktionelle Prozesse unterstützt werden. Als Beispieldokumentation wird ein Benutzerhandbuch einer halbautomatischen Kupplung verwendet.

Nach der Einleitung wird im zweiten Kapitel wird die Redaktionsumgebung im Bereich der Schienenfahrzeugtechnik im Allgemeinen beschrieben und daraus die Anforderungen an die Qualität und den Erstellungsprozess der Technischen Dokumentation formuliert. Eine wesentliche Qualitätsanforderung ist die Konsistenz in der Technischen Dokumentation, die unter anderem durch die Wiederverwendung von Inhalt und Layout unterstützt werden kann. Inwieweit die Wiederverwendung konzeptionell umgesetzt werden kann, soll im dritten Kapitel veranschaulicht werden.

Das vierte Kapitel behandelt XML-Standards und deren Einsatz in der Technischen Dokumentation. Dabei werden zunächst Vorteile genannt, die den Einsatz von XML-Standards begründen. In den weiteren Abschnitten werden die Konzepte der XML-Standards *SPEC 1000D*, *mumasy* und *DocBook* vorgestellt.

Das DITA-Konzept liefert kaum Vorgaben, nach welchen Regeln die Informationen zu strukturieren sind. Für die Bearbeitung der Dokumentation wurden daher die Strukturierungsmethoden Funktionsdesign® und Information Mapping® herangezogen. Die Grundlagen für die Informationsstrukturierung und –modularisierung und die methodischen Ansätze werden im fünften Kapitel vorgestellt.

Im sechsten Kapitel wird das DITA-Informationsmodell vorgestellt. Dabei wird insbesondere auf relevante Eigenschaften für die Erstellung von Handbüchern eingegangen. Das Benutzerhandbuch der halbautomatischen Kupplung wurde anhand der beschriebenen Grundlagen für die Informationsstrukturierung und der vordefinierten DITA-Struktur erstellt. Die Vorgehensweise und die Ergebnisse werden im siebten Kapitel beschrieben.

2 Anforderungen an die Technische Dokumentation in der Schienenfahrzeugtechnik

Neben den rechtlichen Anforderungen sollen Technische Dokumentationen aus marktwirtschaftlicher Sicht möglichst ökonomisch, revisions- und übersetzungsfreundlich erstellt werden. Aus der Perspektive der Endanwender müssen die erstellten Dokumentationen verständlich sein.

Um allen Anforderungen gerecht zu werden, wird häufig versucht, die Lösungsansätze zur Optimierung von Redaktionsprozessen zuerst auf der technischen Seite zu suchen. Redaktionelle Fragen stehen dabei am Rand. Unerwünschte Folgen können eine ungeeignete Werkzeug- und System-Auswahl und damit zusätzliche Kosten sein. Aus diesem Grund sollte eine Analyse der tatsächlichen Anforderungen an die Technische Dokumentation der Werkzeug-Auswahl vorangestellt werden.

Das Thema dieser Diplomarbeit bezieht sich auf die Technische Dokumentation in der Schienenfahrzeugtechnik. Im folgenden Abschnitt soll zunächst die Ausgangslage beschrieben werden. Dabei wird speziell auf die Besonderheiten bzw. Gegebenheiten, die bei der Erstellung von Technischen Dokumentationen bestehen, eingegangen. An dieser Stelle sei bereits angemerkt, dass dies eine projektbezogene Sichtweise und sehr vereinfachte Darstellung ist, die aber zum großen Teil auf die Dokumentationsabteilungen der Fahrzeug- und Komponentenhersteller und auch der Dienstleister für Technische Dokumentationen in der Schienenfahrzeugtechnik zutrifft. Im Anschluss werden die Anforderungen an die Qualität und an die Erstellung von Technischen Dokumentationen definiert.

2.1 Ausgangslage –Stand der Dinge

Die Komplexität von Schienenfahrzeugen, bezüglich ihrer Funktion und ihres Aufbaus, und die hohen Sicherheitsanforderungen an das gesamte Fahrzeug und auch an die einzelnen Fahrzeugkomponenten zeichnen sich im Umfang der

Technischen Dokumentation ab. Die Dokumentationsbestandteile, deren Inhalte und die Qualitätsmaßstäbe werden vom Fahrzeughersteller festgelegt. Die Hauptbestandteile können die Fahrzeugbeschreibung (FB), das Bedienhandbuch (BH) und das Instandhaltungshandbuch (IHB) sein. Sie werden in der Regel von mehreren Redakteuren anhand der Herstellerinformationen und der Zuliefererdokumentationen der Komponentenhersteller nach festgelegten Vorgaben (Inhalt, Terminologie, Struktur usw.) erstellt. Der Erstellungsprozess der Technischen Dokumentation ist am Produktionszyklus orientiert. Dies bedeutet für den Dokumentationsersteller: große Informationsmengen erstellen und verwalten, und bis zum Abschluss der Fahrzeugproduktion fertigzustellen.

Technische Dokumentation in der Schienenfahrzeugtechnik basiert noch oft auf proprietären Applikationen und Datenformaten. Für die Dokumentationserstellung ist die Verwendung von DTP-Werkzeugen, wie Microsoft Word und Adobe FrameMaker, noch immer weit verbreitet. Ein Grund dafür kann sein, dass die Dokumentationen dem Anwender vorwiegend in gedruckter Form zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise werden die Bedienhandlungen vom Fahrpersonal nicht am Bildschirm gelesen. Das bedeutet, dass die Bereitstellung der Inhalte in anderen Ausgabemedien (Online-Hilfe, Webseiten) wenig oder sogar nicht gefordert wird. Für die Druckausgabe oder zur Speicherung auf einem externen Datenträger (CD-ROM) sind also Textverarbeitungssysteme durchaus ausreichend.

Allerdings sind proprietäre Datenformate system- und toolabhängig, was aufgrund der langlebigen Dokumentationen (abhängig vom Produktlebenszyklus) einen großen Nachteil (Lizenzkosten, zusätzliche Konverter usw.) darstellt. Ein weiterer Nachteil ist, dass Inhalt und Layout nicht getrennt voneinander bearbeitet werden können, was unter anderem zu aufwendigen Formatierungsarbeiten führt, wenn beispielsweise die Dokumentation für verschiedene Kunden aufbereitet, oder in anderen Sprachen übersetzt werden soll.

Entsprechend ihrer Funktion sind die Dokumentationen inhaltlich und strukturell unterschiedlich aufgebaut, haben aber auch identische Inhalte, wie (allgemeine) Sicherheitshinweise, Copyright-Informationen, Beschreibungen übergreifender Konventionen, Begriffserklärungen usw. Die Aufbereitung der Informationen erfolgt aufgabenbezogen und teilweise in verschiedenen Organisationseinheiten, was dazu führen kann, dass gleiche Sachverhalte von verschiedenen Redakteuren unterschiedlich und mehrfach vorgenommen werden. Änderungen während Entwicklung müssen demnach an mehreren Stellen eingearbeitet werden und Korrekturen mehrfach durchgeführt werden.

Die Erstellung, Pflege und Publikation geschieht weitgehend manuell und Redakteure (und auch Übersetzer) verbringen wertvolle Zeit mit Formatierungsarbeiten. Wird die Wiederverwendung vorhandener Informationen gefordert, werden identische Inhalte meist aus schon vorhandenen Quellen kopiert, dabei eventuell modifiziert und liegen somit in verschiedenen Varianten vor. Keiner kann auf Anhieb sagen, welche Textvariante aktuell und richtig ist. Werden zudem die Dokumente auf Servern im Dateisystem abgelegt, wird auf unterschiedlich Art versucht, Zusatzinformationen zu den Dokumenten zu verwalten. Der Aufwand potenziert sich mit jeder Produktvariante.

Solche Arbeitsweisen können zeitaufwändig, fehleranfällig sein und zu weiteren Kosten führen.

2.2 Anforderungen an die Qualität der Dokumentationen

Über die Qualität einer Dokumentation entscheiden die Endanwender. Sorgfältig strukturierte Informationen können diese wesentlich verbessern und gleichzeitig Voraussetzungen für eine ökonomische Erstellung von Dokumentationen schaffen.

Die Qualität einer Dokumentation sollte somit in erster Linie die Anforderungen der Anwender erfüllen. Romberg (2000, S. 20) betont, dass Technische Dokumentationen nicht zum Vergnügen gelesen werden, sondern um Wissen und Fertigkeiten im

Umgang mit dem Produkt zu erwerben und stellt folgende Anforderungen an Technische Dokumentationen zusammen:

- Sachliche Richtigkeit aller Informationen über das Produkt und aller Anweisungen zu seiner Verwendung:
  - Keine inhaltlichen Widersprüche
  - Keine Unklarheiten
- Vollständigkeit:
  - Notwendige, aber keine überflüssigen und unnötigen Informationen sind enthalten
  - Alle Informationen für die Verwendung des Produkts mit allen Funktionen sind enthalten
- Verständlich dargebotene textliche und bildliche Informationen:
  - Ohne übermäßige Anstrengung und ohne fremde Hilfe verständlich
  - Klare Gliederung
  - Unkomplizierte, nüchterne Sprache
  - Übersichtliche Grafiken und Tabellen, und auf den Inhalt abgestimmtes Layout
- Einfache und logische Struktur, in der die benötigten Informationen schnell und einfach zu finden sind:
  - Navigationshilfen (Inhalts-, Stichwort- und andere Verzeichnisse)
  - Orientierungshilfen (Seitenzahlen, Kolumnentitel usw.)
- Inhalte sind aktuell auf das gelieferte Produkt hinsichtlich Funktionalität und Ausstattung abgestimmt:
  - Produktindividuelle bzw. produktserienspezifische Ausführung
  - Änderungen des Produkts werden berücksichtigt
- Einheitliches Erscheinungsbild der inhaltlichen, strukturellen und formalen Gestaltung:
  - Konsistenter Aufbau und Gestaltung für eine leichtere Handhabung
  - Konsistente Verwendung von Textstrukturierungsmitteln, Layout, Typografie, Bildern, Piktogramme, Terminologie und Abkürzungen

Die Anwender lassen sich anhand ihrer Qualifikation und Erfahrung in Zielgruppen unterteilen. Während die Qualifikation überwiegend Einfluss auf ihre Aufgaben und voraussichtlichen Probleme am Produkt und damit auf die technischen Inhalte der Dokumentation nimmt, stellt die Erfahrung Anforderungen an den Detaillierungsgrad der Inhalte.

Demzufolge sollten Dokumentationen inhaltlich, sprachlich und in der äußeren Handhabung möglichst genau auf die Zielgruppe abgestimmt werden (vgl. Hoffmann und Hölscher 1994, S. 23). Darüberhinaus sind auch Unterschiede hinsichtlich der Informationsanordnung und –gruppierung von der Kenntnis über die Zielgruppe abhängig. So ist beispielsweise für den Anwender eines Produkts eine handlungsorientierte Strukturierung notwendig, wohingegen Techniker eher konkrete Informationen über die Produkteigenschaften und –bestandteile benötigen, d.h. eine produktorientierte Strukturierung hilfreich (vgl. Romberg 2000, S. 21).

2.3 Unterstützung der Dokumentationsprozesse

Aus den Anforderungen an die (inhaltliche) Qualität können Vorgaben für die Erstellung Technischer Dokumentationen definiert werden, zum einen die Standardisierung der Dokumentationen und zum anderen die Modularisierung von Informationen. Letzteres, um produkt-, anwender- oder auch kundenspezifische Dokumentationen erstellen zu können.

Die Standardisierung von technischen Informationen umfasst unterschiedliche Ebenen. Krüger und Ziegler (2008, S. 12) unterteilen in folgende Standardisierungsebenen:

- Inhaltliche Standardisierung: einheitliche Terminologie und sprachliche Formulierung
- Strukturelle Standardisierung: einheitliche Strukturen von Makro- bis Mikroebene der Sätze oder Wörter
- Standardisierte Formate: Verwendung einheitlicher Datenformate
- Standardisiertes Layout: einheitliche Gestaltung

Für die Einhaltung der Qualitätsmaßstäbe können Technische Redakteure bei der Erstellung der Technischen Dokumentation durch einen Redaktionsleitfaden unterstützt werden. Er gewährleistet die Einhaltung einer einheitlichen Struktur und Gestaltung, gegebenenfalls für verschiedene Ausgabemedien.

Der Redaktionsleitfaden beinhaltet eindeutige und verbindliche Vorgaben, Festlegungen und Entscheidungen, die notwendig sind, um qualitativ hochwertige Dokumentationen zu erstellen (vgl. Romberg 2000, S. 43). Folgende Aufgaben eines Redaktionsleitfadens fasst Romberg (2000) zusammen:

- Systematische Beschreibung der Arbeitsabläufe und Verantwortlichkeiten der Prozesse innerhalb einer Dokumentationsabteilung
- Beschreibung der verwendeten Werkzeuge und ihre Bedienung, insbesondere wenn spezifische Anpassungen durchgeführt wurden
- Beschreibung der messbaren Qualitätsmaßstäbe für die Arbeitsergebnisse
- Beschreibung der Gestaltungsregeln bezüglich der Sprache (Wortwahl, Terminologie), Inhalt und Struktur (Gliederung, Modularisierung)

Die Ziele, die bei Einhaltung des Redaktionsleitfadens erreicht werden, sind ein hoher Qualitätsstandard, Konsistenz und Verständlichkeit über alle Dokumentationen und Dokumentationsarten hinweg, sowie ein eindeutiger Informationstransport zum Endkunden bzw. Anwender. Ergänzt werden diese Zielsetzungen durch einen hohen Grad der Wiederverwendung von Informationen (vgl. Enders und Wolff 2008, S. 18).

Der Informationsaustausch zwischen Dienstleister – Zulieferer – Auftraggeber – Endkunde während des Produktlebenszyklus wird durch eine medienneutrale Datenhaltung vereinfacht. Erstrebenswert ist das nicht zuletzt, weil sich, wie bereits beschrieben, vielfach Probleme mit Medienbrüchen und proprietären Formaten ergeben.

3 Wiederverwendung von Informationen

Technische Informationen müssen häufig für unterschiedliche Medien bereitgestellt, für mehrere Zielgruppen aufbereitet und in unterschiedlichen Dokumenten verwendet werden. Bei einer Umfrage zu den Prozessen in Technischen Redaktionen wird als größte Herausforderung die Wiederverwendung von Inhalten mit 63,4 Prozent genannt (vgl. Hurst 2006, S. 10). Diese Bedeutung der Wiederverwendung ließe erwarten, dass dies mit dem Einsatz von XML geschieht. Weitere Ergebnisse der Umfrage zeigen allerdings, dass Microsoft Word mit über 56 Prozent und Adobe FrameMaker mit ca. 44 Prozent am häufigsten eingesetzt werden (vgl. Hurst 2006, S. 10). Nach welchen Lösungsansätzen die Wiederverwendung von Informationen erfolgen kann, fasst Hentrich (2008, S. 95) wie folgt zusammen:

- Inhalt wird für ein Medium erstellt, und für andere Medien formatiert
- Inhalt wird für ein Medium erstellt, aber medienneutral formuliert
- Inhalte werden für jedes Medium unabhängig voneinander erstellt
- Inhalte werden medienneutral erstellt und anschließend gekennzeichnet

Welche Lösung angewendet wird, hängt von den technischen Möglichkeiten und der Zielgruppe ab. Der Wunsch sei allerdings eine gemeinsame Quelle, die zentral, konsistent und redundanzfrei erstellt und gepflegt wird. Aus dieser Quelle sollen dann alle Informationen nach Bedarf zusammengestellt und produziert werden: Single-Source Publishing (vgl. Closs 2008, S. 1).

3.1 Single-Source Publishing

Der Grundgedanke von Single-Source Publishing (SSP) ist die Wiederverwendung bzw. Mehrfachverwendung von Informationen. Die Informationen werden einmal in Modulen erstellt, um daraus verschiedene Publikationen für verschiedene Zielmedien auszugeben. Eine Wiederverwendung der Informationen setzt eine klare Trennung von Inhalt und Layout voraus.

Das Layout wird durch das Zielmedium vorgegeben. Die Informationen werden in einem medienneutralen Format abgelegt, das eine (automatische) Mehrfachverwendung ermöglicht (vgl. Kollmann und Häsel 2007, S. 81f).

Um die Wiederverwendung von Informationen zu ermöglichen, bedarf es einer sprachlichen Standardisierung der Texte. Als Herausforderung zeigt sich in Single-Source Projekten allerdings oft, Kriterien für die Modulgrenzen aufzustellen. Dabei werden häufig etablierten Gliederungskriterien aus Handbüchern gewählt (z.B. Kapitel, Unterkapitel, Abschnitt). Damit sind schnell Grenzen erreicht, da diese Gliederungskriterien eher am Layout der Texte orientiert sind (vgl. Jakobs 2005, S. 48). Einen Lösungsansatz für die Gliederungskriterien für modularisierte Informationen bieten standardisierte Strukturen für bestimmte Branchen (Kapitel 4 „*XML-Standards für Dokumentationsstrukturen*“). Mit linguistischem Grundwissen arbeiten dagegen Strukturierungsmethoden (Kapitel 5 „*Strukturierungsmethoden*“).

3.2 XML als Schlüsseltechnologie

Das Konzept des SSP ist unabhängig von einer speziellen Technologie: „*Single sourcing is a methodology, not a technology.*“ (Claris 2001 in Kollmann und Häsel 2007, S. 82). Demnach stellt sich die Frage nach geeigneten Technologien: welche Technologien beim SSP-Prozess zum Einsatz kommen bzw. in welchem Format der Inhalte und das Layout abgelegt werden sollen.

Als grundlegende Technologie hat sich die *extensible Markup Language* (XML) durchgesetzt, die 1998 vom *World Wide Web Consortium* (W3C) als Standard empfohlen wurde. „*XML is a technology, not a methodology.*“ (Fraley 2003 in Kollmann und Häsel 2007, S. 82). XML stellt also nur den Lösungsansatz für das SSP dar, der aufgrund der Verbreitung von XML-Technologien jedoch sinnvoll ist.

In XML-Dokumenten werden die hierarchische Struktur und der Inhalt der Dokumente festgelegt, aber keine Angaben zum Layout gemacht. Die Layout-Angaben für das jeweilige Medium werden mit Hilfe sogenannter Stylesheets vervollständigt, um ein beliebiges Ausgabeformat zu erzeugen.

Um strukturierte XML-Dokumente mittels eines Stylesheets in das jeweilige Zielformat zu überführen, bedarf es zusätzlicher Werkzeuge bzw. Technologien. Auch diese basieren zu einem großen Teil auf XML. So ist beispielweise die *extensible Stylesheet Language* (XSL) eine Familie von XML-basierter Sprachen zur Erzeugung von Layouts für XML-Dokumente.

Teilsprachen dieser Familie sind XSLT (XSL Transformations) für die Transformation und XSL-FO (XSL Formatting Objects) für die Beschreibung eines XML-Dokuments. In der Summe ermöglicht die XSL-Familie die Bedienung von Bildschirm und Printversion, indem sie Transformations- und Formatierungsregeln definiert. XPath (XML Path Language) ist eine Hilfssprache, die von XSLT für die Adressierung und den Zugriff auf Strukturbestandteile eines XML-Dokuments verwendet wird. Weiterhin bietet XPath die Möglichkeit, logische Ausdrücke zu definieren, und stellt dazu Funktionen bereit, wie String-Funktionen, numerische Funktionen, Knotenmengenfunktionen (vgl. Becher 2008, S.84).

4 XML-Standards für Dokumentationsstrukturen

In der Technischen Dokumentation wird zwischen branchenspezifischen und universellen XML-Standards unterschieden. Branchenspezifische Standards sind beispielsweise:

- mumasy für den Maschinen- und Anlagenbau
- SPEC 1000D für die militärische (Luft-) Fahrzeugindustrie
- ATA iSpec 2200 für die zivile Luftfahrtindustrie
- Text Encoding Initiative für Geisteswissenschaften

Offene, universelle Standards, wie DocBook und DITA sind dagegen branchenunabhängig.

Im folgenden Abschnitt sollen zunächst Vorteile genannt werden, die den Einsatz eines XML-Standards für die Dokumentationserstellung begründen. In den weiteren Abschnitten werden die Standards „mumasy“, „SPEC 1000D“ und „DocBook“ im Einzelnen kurz beschrieben. DITA ist Schwerpunkt dieser Diplomarbeit und wird in Kapitel 6 „*Darwin Information Typing Architecture (*DITA*)*“ ausführlicher behandelt.

4.1 Vorteile und Nutzen von XML-Standards

Erste Zahlen einer aktuellen CMS-Studie (2008) belegen, dass firmenspezifisch entwickelte Strukturdefinitionen und Standards mit 38,5 Prozent noch immer den höchsten Verbreitungsgrad in der Technischen Dokumentation aufweisen. Weniger verbreitet sind die Strukturierungsstandards (vgl. Fritz 2008, S. 1-2):

- DocBook (2,1 Prozent),
- IMAP (2,1 Prozent),
- S1000D (3,4 Prozent) und
- DITA (4,1 Prozent).

Krüger (2007) stellt die Frage: „*Warum sollten Anwender umsteigen, wenn Strukturierung und System die gestellt Aufgaben erfüllen?*“ (Krüger 2007, S. 29).

> „[…] Die Unternehmen würden von einer für ihre Anforderungen maßgeschneiderten Anwendung zu einer Standardanwendung übergehen, die zunächst sehr viel schwieriger zu handhaben ist – auch weil in Standardstrukturen häufig politische und nicht nur technische, anwendungsbezogene Aspekte einfließen.“ (Krüger 2007, S. 29)

Ein Vorteil, der sich aus einem gemeinsamen und harmonisierten Dokumentationsstandard ergibt ist, dass verschiedene Systeme, Techniken und Organisationen, die den gemeinsamen Standard einhalten, zusammenarbeiten können. Informationen können auf effiziente und verwertbare Art und Weise ausgetauscht bzw. dem Anwender zur Verfügung gestellt werden, ohne dass dazu gesonderte Absprachen zwischen den Systemen notwendig sind.

In einer gemeinsamen Veröffentlichung von Krüger und Ziegler (2008) werden Argumente betrachtet, die einen Einsatz von XML-gestützten Standardstrukturen in der Technischen Dokumentation begründen. Als „*ein großer Nutzen*“ von Standardstrukturen wird hier ebenfalls die „*Austauschbarkeit und Verarbeitbarkeit*“ genannt (vgl. Krüger und Ziegler 2008, S. 14). So ermöglichen Standardstrukturen einen formatfreien und plattformunabhängigen Datenaustausch und die (Weiter-) Verarbeitung der strukturierten Inhalte. Der Datenaustausch kann technisch sowohl unternehmensübergreifend realisiert sein, zum Beispiel zwischen Zulieferern und produzierenden Abnehmern, als auch innerhalb eines Unternehmens, zum Beispiel zwischen verschiedenen Abteilungen eines Unternehmens.

Weitere Vorteile eines Standards liegen in der semantischen Einheitlichkeit der Strukturen. Die Struktur wird von allen Seiten gleich verstanden und den Strukturelementen wird der gleiche Informationstyp zugeordnet. Auf diese Weise wird eine systemgestützte Verarbeitung der Informationen erleichtert (vgl. Krüger und Ziegler 2008, S. 14).

Nach Krüger und Ziegler (2008) wurden in der Praxis bisher wenige Szenarien realisiert, bei denen der Austausch von standardisierten Dokumentationen und Produktinformationen zwischen Unternehmen stattfindet. Die Ursache liege zum großen Teil in der Organisation:

> „[…] Kleine und auch mittlere Zulieferbetriebe haben häufig keine technischen oder personellen Kapazitäten, um (XML-)strukturierte Dokumente zu erstellen. Zudem werden diese vom Abnehmer – außer im Bereich der Luftfahrt und Automobilindustrie – aus unterschiedlichen Gründen noch nicht gefordert.“ (Krüger und Ziegler 2008, S. 13)

Die derzeitige Entwicklung standardisierter Dokumentationsstrukturen und vor allem der entsprechenden vereinfachten Anwendungen geben dagegen deutliche Impulse für einen standardisierten Datenaustausch. Mit zunehmender Akzeptanz am Markt gibt es für aktuelle Standards bereits Software-Implementierungen, oder sie werden mittels Plug-in für die jeweilige Software zur Verfügung gestellt.

Beispielsweise Content-Management-Systeme (CMS) haben sich entweder auf ganze Marktsegmente und deren Standardstrukturen spezialisiert (z.B. SPEC 1000D), bieten eine optionale Integration der Standardstrukturen, oder stellen eine entsprechende Kompatibilität durch Import-/ und Exportfunktionen bereit. (vgl. Krüger und Ziegler 2008, S. 15).

4.2 SPEC 1000D

Der Standard SPEC 1000D (kurz S1000D) wird seit 2003 gemeinsam von der *AeroSpace and Defence Industries Association of Europe* (ASD) und der *Air Transport Association of America* (ATA) entwickelt. Dieser Standard war ursprünglich für die Dokumentation für militärische Flugzeuggeräte und Flugsysteme gedacht. Mit der Version 2.0 wurde die S1000D-Spezifikation für die Dokumentation für Land- und Seefahrzeuge erweitert (vgl. Hentrich 2008, S. 81).

S1000D wird bereits in der zivilen Luftfahrtindustrie (Airbus, Boeing) eingesetzt und findet ihre Akzeptanz auch in anderen zivilen Bereichen (vgl. Rogge 2008, S. 18). Die S1000D liegt derzeit in der Version 3.0 vor.

Die Spezifikation S1000D, *International specification for technical publications utilizing a common source database*, beschreibt den kompletten Dokumentationsprozess. Sie umfasst standardisierte Dokumentstrukturen und Skripts zur Generierung von Ausgabedokumenten, und auch die Definition zur Planung von Dokumentationsprojekten, zu konkreten Arbeitsabläufen, zum Informationsaustausch bis hin zur Freigabe von Dokumenten (vgl. Ferlein 2005, S. 62).

Bei der Entwicklung des S1000D-Standards für die Strukturierung technischer Dokumentationen wurde explizit komponentenorientiert gedacht. Sämtliche Informationen des zu dokumentierenden Gerätes werden entsprechend der Komponentenstruktur in Datenmodulen erfasst, deren Klassifikationssystem die Datenmodule eindeutig bezeichnet und sie in die Komponentenstruktur der Gesamtsystems einordnet (vgl. Ziegler und Krüger 2008, S. 25).

Die S1000D beschreibt die Erstellung von kleinen, in sich abgeschlossenen Informationseinheiten, die sogenannten Datenmodule (*Data Module*, DM), die in einer allgemeinen Quellendatenbank (*Common Source Data Base*, CSDB) gespeichert, verwaltet und gepflegt werden. Die Nutzung von SGML und XML gewährleistet ihre Unabhängigkeit von spezifischer Hard- und Software.

Jedes Datenmodul verfügt über eine Identifizierungs- und Statussektion (IDSTATUS) sowie einen Inhaltsteil (CONTENT). Ein Datenmodul ist über einen Datenmodul-Code (*Date Module Code*, DMC) eindeutig identifizierbar. Dies garantiert eine eindeutige Zuordnung eines Datenmoduls zu einem bestimmten Projekt. Der Datenmodul-Code gibt weiterhin über einen definierten Systemaufbau Auskunft, welche Komponenten oder Baugruppen innerhalb des Projektes betroffen sind und welche Art von Arbeiten durchgeführt wird (vgl. Rogge 2008, S. 18).

Zusätzlich zur Definition der Datenmodule wird in S1000D festgelegt, wie die Datenmodule zu verwenden sind, wie Grafiken und Inhalte zu gestalten sind, welchen sprachlichen und semantischen Regeln und zu verwenden sind und wie die Datenmodule zur eindeutigen Identifizierung kodiert werden müssen (vgl. Hentrich 2008, S. 83).

Weiter legt S1000D fest, welche Handbücher oder Publikationen zu produzieren und wie sie inhaltlich zu gliedern sind. Aus der Gesamtheit aller Datenmodule werden die für den Nutzer notwendigen Publikationen zusammengestellt und als datenbankbasierte, elektronische Publikation bereitgestellt. Die Datenmodule können aus der Quelldatenbank aufgerufen und angezeigt werden und für verschiedene Publikationen mehrfach verwendet werden (vgl. Rogge 2008, S. 18).

Ziegler und Krüger (2008) kennzeichnen S1000D als drei-schichtiges Informationsmodell:

- Komponentenstruktur des zu dokumentierenden Systems bestimmt die Komponentenstruktur der Daten
- Datenmodul-Code verbindet die eindeutige Bezeichnung eines Datenmoduls, dessen Einordnung in die Komponentenstruktur des Systems und die Verwendung in bestimmten Publikationen
- Die Publikationen sind entsprechend ihrer Nutzungsziele, -bedingungen und –situationen strukturiert

Prinzipiell könnte S1000D auch in anderen Branchen eingesetzt werden. Die Komplexität wirkt allerdings abschreckend, da die Spezifikation etwa über 2500 Seiten umfasst. Die Prinzipien von S1000D können aber als Grundlage für eigene Dokumentationskonzepte dienen (vgl. Ferlein 2005, S. 63).

4.3 mumasy

Das Multimediale Maschineninformationssystem (mumasy) ist ein speziell für den Maschinen- und Anlagenbau entworfener Standard für den Austausch und die Publikation von Informationen. Das Konzept wurde im Rahmen des mumasy-Projekts unter Koordination des *Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.* (VDMA) und unter gezielter Einbeziehung von Dienstleistern, Software-Herstellern und produzierenden Unternehmen entwickelt. Ziel war, ein hersteller-unabhängiges Informationsmodell für den Maschinenbau, um den Datenfluss zwischen Herstellern, Zulieferern und Kunden über den gesamten Produktentwicklungszyklus zu verbessern (vgl. Ferlein 2005, S. 62f).

Nach Ende des Verbundprojekts arbeitete der Arbeitskreis „Technische Produktdokumentation“ im VDMA weiter und verabschiedete 2006 das VDMA Einheitsblatt 66320 (vgl. Schmidt 2006, S. 25).

Der Einsatz des mumasy ermöglicht, über den gesamten Produktlebenszyklus Informationen aller Art über eine Maschine zu erfassen und diese zielgruppengerecht zur Verfügung zu stellen. Das mumasy-Informationsmodell verbindet vier Strukturen bzw. Sichtweisen einer Maschine (Aufbau, Funktion, Handlung, Produkt) und ermöglicht eine umfassende Darstellung für die Anwender (vgl. Hentrich 2008, S. 88):

- Aufbaustruktur repräsentiert die Informationen zu Bauteilen der Maschine
- Funktionsstruktur repräsentiert die funktionale Produktstruktur einer Maschine
- Handlungsstruktur repräsentiert Handlungen und Maßnahmen im Umgang mit einer Maschine
- Dokumentstruktur repräsentiert Inhalt und Zusammensetzung der technischen Dokumentation

Zur Informationsvermittlung ist eine Technische Dokumentation (Dokumentstruktur) erforderlich ist, welche den Aufbau (Aufbaustruktur) beschreibt, die Funktionen (Funktionsstruktur) erklärt und zu Maßnahmen und Handlungen (Handlungsstruktur) auffordert (Hentrich 2008, S. 88).

Auch dieser Standard wird von wenigen Firmen in der Praxis angewendet (vgl. Fritz 2008, S. 1-2). In einer Befragung (2006) wurden folgende Gründe genannt (vgl. Schmidt 2006, S. 24f):

- Zeitaufwändige Einarbeitung in das mumasy-Konzept
- Einsatz erfordert höheren Initialaufwand als andere Systeme (Komplexität der Struktur)
- unzureichend dokumentiert, fehlende Standard-Templates für Publikationen
- entspricht nicht den globalen Anforderungen (deutschsprachige Elemente)

Hentrich (2008) führt auf, dass das Informationsmodell zunächst eine systematische Grundlage darstellt, auf der weitere Informationsprozesse entwickelt werden müssen, wodurch beim Einsatz von mumasy firmenspezifische Anpassungen notwendig sind. Er führt ebenfalls auf, dass für die Verarbeitung von XML-Dateien beispielsweise zu PDF-Dateien kein Standardsatz von Stylesheets bereitgestellt wird (vgl. Hentrich 2008, S. 88f).

Als ein Vorteil von mumasy wird die unternehmensweite Verknüpfung von Informationen über den gesamten Produktionszyklus hinweg angesehen. Der Mehrwert, der dadurch entsteht, rechtfertige die Komplexität. Interessant sei mumasy bezüglich der Integration von Zuliefererdokumentationen (vgl. Schmidt 2006, S. 24f).

Durch den geringen Einsatz kommen die Vorteile allerdings nicht zum Tragen:

> „Ein Sog muss entstehen. Das könnte zum Beispiel dadurch geschehen, dass ein großes Unternehmen auf mumasy umstellt und das gleiche von seinen Zulieferern erwartet.“ (Schneeberger in Schmidt 2006, S. 25)

4.4 DocBook

DocBook ist ein Dokumentenformat, das in einer für SGML und XML vorliegenden *Document Type Definition* (DTD) festgelegt ist. Es wurde speziell für die Erstellung von Büchern, Artikeln und Dokumentationen im technischen Umfeld entwickelt. Der Schwerpunkt der semantischen Auszeichnung liegt auf der Software- und Hardware-Dokumentation (vgl. Hentrich 2008, S. 77).

Im Gegensatz zu den branchenspezifischen Standards für die Technische Dokumentation (z.B. mumasy für den Maschinen- und Anlagenbau) ist DocBook ein branchenübergreifender Standard. DocBook wurde erstmalig 1992 von der Davenport Gruppe veröffentlicht, einem Konsortium von Herstellern technischer Dokumentationen und unter der Führung des amerikanischen Sachbuchverlags O´Reilly (vgl. Kaspar 2006, S. 100). 1998 wurde DocBook von der *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS) als Standard verabschiedet und wird seit dem vom *DocBook Technical Commitee* gepflegt und weiterentwickelt (vgl. Hentrich 2008, S. 77).

Für DocBook existieren fertige DSSSL- und XSL-Stylesheets zur Ausgabe von Dokumenten in verschiedene Zielformate. Zahlreiche Werkzeuge unterstützen diesen Standard (vgl. Ferlein 2005, S. 61).

Das DocBook-Format liefert eine umfangreiche DTD zur Beschreibung eines Inhalts anhand von logischen und physischen Strukturinformationen (z.B. Band, Reihe, Abschnitt), Metainformationen (z.B. Autor, Herausgeber) sowie zahlreiche Beschreibungselemente für technische Inhalte (vgl. Kaspar 2006, S. 100). So lassen sich die Elemente der DocBook-DTD grob in drei Gruppen aufteilen: Hierarchie, Metadaten und Informationen (vgl. Cyganiak 2003, S. 14).

Für die Auszeichnung der Dokumentenstruktur stehen etwa 50 Elemente zur Verfügung, mit denen eine Hierarchie für ein Buch aufgebaut werden kann. Zur Auszeichnung der Metadaten können etwa 100 Elemente verwendet werden und für die (technischen) Informationen etwa 150 Elemente. Dazu gehören Elemente für

Absätze, Tabellen, Listen und für die semantische Auszeichnung von Inhalten in den Bereichen Benutzeroberfläche, Programmierung usw. (vgl. Hentrich 2008, S. 78). Für eine detailierte Beschreibung der mehr als 300 Elemente von DocBook sei an dieser Stelle auf ihre Referenzdokumentation verwiesen.

Die hohe Anzahl der Elemente resultiert unter anderem daraus, dass bei der Entwicklung von DocBook verschiedene Interessen berücksichtigt wurden. Jede beteiligte Organisation hatte andere Erwartungen an die Funktionen und andere Vorstellungen von der Struktur einer Publikation, sodass keine Einigung erzielt werden konnte, zum Beispiel welche Elemente für bestimmte Auszeichnungen definiert werden sollten. Demzufolge wurden mehrere Varianten ermöglicht. Als Ergebnis kann jede Organisation die Struktur ihrer Publikationen beibehalten und muss nicht aufgrund strenger Vorgaben ihre Prozesse ändern, was allerdings dazu führt, dass es mehrere Möglichkeiten zum Auszeichnen des gleichen Konzepts gibt (vgl. Cyganiak 2003, S. 14).

Eine Besonderheit von DocBook ist die flexible Erweiterbarkeit und Anpassungsfähigkeit der DTD. Sie ist so strukturiert, dass neue Elemente eingefügt oder nicht benötigte entfernt werden können. Soll eine DTD angepasst werden, muss eine neue DTD angelegt werden, das so genannte *Driver File*. In dieser DTD können neue Elemente definiert und Parameter-Entitäten der DocBook-DTD überschrieben werden. Zuletzt wird die originale DocBook-DTD in die Driver File importiert (vgl. Cyganiak 2003, S. 19).

DocBook wurde dafür entwickelt, um Handbücher für die Technische Dokumentation zu erstellen. Die zu DocBook entwickelten Stylesheets ermöglichen zwar die Produktion von verschiedenen Ausgabemedien wie Microsoft HTML Help, Java Help und auch Web-Seiten, allerdings seien Mechanismen zur Wiederverwendung von Inhalten in unterschiedlichen Dokumenten und Medientypen nicht gegeben: „*Allein schon das abspeichern von einzelnen Kapiteln in einzelne Dateien erfordert bei DocBook einen hohen Aufwand.*“ (Hentrich 2008, S. 79).

Die Wiederverwendung von häufig verwendeten Informationen für unterschiedliche Zielgruppen setzt (unter anderen) eine gewisse Feingranularität voraus. Zudem haben unterschiedliche Medientypen tendenziell unterschiedliche Strukturen. Auch die Formulierungen und Terminologie sind medienspezifisch. Eine DTD, der eine Buchstruktur zugrunde liegt, kann diesen Anforderungen nicht genügen.

5 Strukturierungsmethoden

Zur einheitlichen bzw. standardisierten Dokumentationserstellung werden Strukturierungsmethoden eingesetzt, die Einfluss auf logische und didaktische Strukturen - sowie Satzbau und Stil nehmen. Zusätzlich sind die Informationsprodukte in ihrer Gestaltung konsistent, da eine durchgängige Nutzung von Design, Typographie, Layout und Grafikeinsatz erreicht wird.

Um Informationen zu strukturieren, sollten sie zuerst unter einem funktionalen Aspekt und inhaltlichen Aspekt systematisch, methodisch und auf allen Ebenen der Textstruktur analysiert werden. „*Selbst der Einsatz eines XML-Standards entbindet nicht von einer sorgfältigen Informationsanalyse.*“ (Ley 2006, S. 4).

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die Ebenen der Textstruktur näher betrachtet. In den weiteren Abschnitten werden die Strukturierungsmethoden Funktionsdesign® und Information Mapping®, die als Modularisierungstechniken eingesetzt werden, beschrieben.

5.1 Texte und Textstrukturen

Die Strukturierung von Texten erfordert eine einheitliche Systematik. Textstrukturen können nach verschiedenen Strukturierungsprinzipien in hierarchisch geordnete Ebenen unterteilt werden. Klassisch wird die Textstruktur in zwei Ebenen unterteilt: die Ebene der Mikrostruktur und die Ebene der Makrostruktur. Die unterste Ebene, die Mikrostruktur (auch Feinstruktur), ist die sprachliche Ebene mit der die eigentlichen Informationen abgebildet werden. Gegenstand der Mikrostruktur ist der Satzbau bzw. das Formulierungsmuster. Die Makrostruktur (auch Grobstruktur) bildet die Grobgliederung des Textes ab (vgl. Badenbrink und Ried 2001, S. 104).

Ley (2006) führt zwei weitere Ebenen ein, um die Strukturierungsprinzipien *Funktionsprinzip* und *Inhaltsprinzip* mit den Ebenen der Textstruktur in Zusammenhang zu bringen. Zum einen die Mesostruktur oberhalb der Mikrostruktur und zum anderen die Metastruktur oberhalb der Makrostruktur (vgl. Ley 2006, S. 2).

Nach Ley (2006) spielt die Mesostruktur bei der Erstellung von Informationsprodukten eine zentrale Rolle. Diese Ebene ist an der Kommunikationsanalyse angelehnt, wo Mesostrukturen für Frage-Antwort-Sequenzen stehen. „*Das Funktionsprinzip kommt auf dieser Ebene am stärksten zum Tragen.*" (Ley 2006, S. 2). Ihre Elemente werden als Funktionale Einheiten oder als kommunikative Einheiten bezeichnet.

Die oberste Ebene eines Informationsprodukts ist die Metastruktur. Auf dieser Ebene werden Elemente der Makrostruktur in eine bestimmte Reihenfolge gebracht und publiziert (vgl. Ley 2006, S. 2).

In der klassischen Unterscheidung zwischen Mikro- und Makrostruktur, gehören die Ebenen Meso- und Metastruktur noch zur Makrostruktur, da diese übergeordnete Sinneszusammenhänge darstellen (vgl. Badenbrink und Ried 2001, S. 104).

5.2 Funktionsdesign®

Funktionsdesign® (FD) ist eine Standardisierungs-, Strukturierungs- und Schreibtechnik für technische Informationen und Dokumentationen, die von Robert Schäflein-Armbruster und Jürgen Muthig Anfang der 1990er Jahre entwickelt wurde. Es ist eine Methode, um Informationsprodukte bedarfsgerecht zu modellieren. Nach Schäflein-Armbruster (2006, S. 7) bedeutet modellieren:

- Strukturierung der Inhalte auf Makro- und Mikroebene
- den Einsatz von Text und Bild standardisieren
- Regeln bereitstellen, um wirtschaftlich und qualitätsgesichert zu produzieren

Diese Methode basiert auf der Sprechakttheorie, die Anfang der 1960er Jahre von Searle und Austin in der Sprachwissenschaft entwickelt wurde. Die Sprechakttheorie teilt Inhalte nach ihrer kommunikativen Funktion in unterschiedliche Textsorten ein und liefert die theoretische Begründung für die Klassifizierung nach Sprechakten (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 42).

Nach der sprechakttheoretischen Betrachtungsweise wird eine sprachliche Äußerung als sprachliche Handlung (Illokution) angesehen, die ein Sprecher in einer kommunikativen Absicht (Perlokution) vollzieht. Dabei übermittelt er Inhalte (Proposition) An diese Betrachtungsweise knüpft die FD-Methode an und fragt, welche sprachlichen Handlungen der Autor (Sprecher) vollzieht, wenn er beispielsweise eine Bedienungsanleitung verfasst, um ein definiertes kommunikatives Ziel zu erreichen. Im Unterschied zur mündlich-dialogischen Kommunikation handelt es sich dabei um eine schriftlich-monologische Kommunikationsform, die zeitversetzt stattfindet (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 43).

Diese Besonderheit stellt spezifische Anforderungen an die Erstellung eines schriftlichen Textes. Bei der Kommunikation (mündlich und schriftlich) geht es im Wesentlichen darum, dass zum einem die Inhalte einer Äußerung vom Empfänger verstanden werden und zum anderen die kommunikative Funktion (z.B. Warnung, Aufforderung, Erklärung), die die Äußerung in einem bestimmten Kontext hat. Dazu werden in der mündlichen Kommunikation zusätzlich metasprachliche Mittel (z.B. Intonation, Tonfall) eingesetzt, um das richtige Verständnis einer Äußerung zu gewährleisten. In der schriftlichen Kommunikation wird die Funktion einer Äußerung durch charakteristische Formulierungsmuster (z.B. die Verwendung des Imperativs oder imperativen Infinitivs für Handlungsaufforderungen) und/oder typografische Auszeichnungen (z.B. Hervorhebungen, Schriftart) gekennzeichnet. Entscheidend für das (richtige) Verständnis ist, dass die sprachlichen und gestalterischen Mittel konsistent verwendet werden (vgl. Schäflein-Armbruster 2006, S. 6).

Nach der FD-Technik weist jeder Text ein kommunikatives Handlungsziel mit einem bestimmten Formulierungsmuster auf. Für die Technische Dokumentation bedeutet dies, dass alle Teile eines Informationsproduktes bzw. einer Dokumentart als Funktionale Elemente identifiziert werden können (vgl. Hentrich 2008, S. 83).

Ein Funktionsdesign erfordert eine klare Definition aller Funktionalen Elemente nach einem einheitlichen (standardisierten) Beschreibungsmuster. Die Standardisierung kann auf vier Ebenen erfolgen:

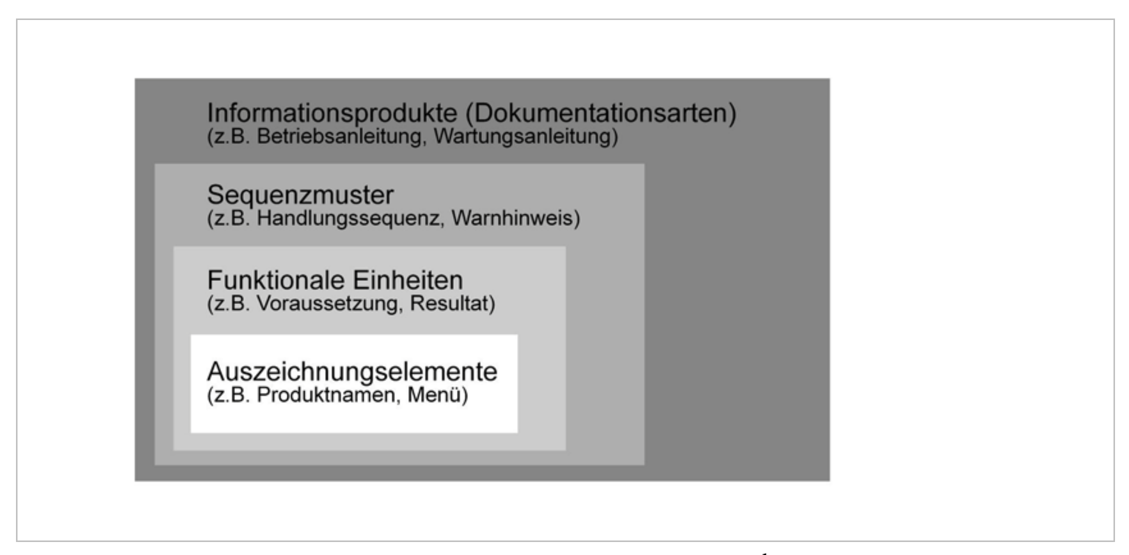


Abbildung 1: Ebenenmodell: die vier Ebenen des Funktionsdesigns[1]

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Ebenen des Funktionsdesigns näher beschrieben.

Informationsprodukte

Nach der FD-Technik wird jedes Informationsprodukt nach einer bestimmten Textsorte klassifiziert. Textsorten lassen sich als typische Verbindungen von kontextuellen (situativen), kommunikativ-funktionalen und strukturellen (grammatischen und thematischen) Merkmalen beschreiben (vgl. Brinker 2001, S. 129ff). Diese Differenzierung wird auf dieser oberen Ebene des Funktionsdesigns bei der Standardisierung der Informationsprodukte vorgenommen.

[1] [Quelle: Schäflein-Armbruster 2006, S. 15]

In der Technischen Dokumentation typische Informationsprodukte, die es konsistent zu strukturieren und voneinander abzugrenzen gilt, sind beispielsweise: Technische Daten, Wartungsanleitung, Betriebsanleitung, Produkt- und Einzelteilkataloge, usw. (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 48).

Diese Ebene definiert die Zielgruppe und die Art des Gebrauchs der zu erstellenden Technischen Dokumentation. Zudem werden das Medium und die Struktur festgelegt. Ziel auf dieser Ebene ist, eine vorgefertigte Makrostruktur bereit zu stellen, in der die Inhalte vom Autor klar platziert und vom Anwender sicher aufgefunden werden können (vgl. Hentrich 2008, S. 84).

Sequenzmuster

Sequenzmuster sind im Funktionsdesign die identifizierten strukturell „*vorgefertigten Raster*“ auf mittlerer Ebene. Sequenzmuster setzen sich aus Funktionalen Einheiten zusammen und sind Strukturbausteine, aus denen Informationsprodukte aufgebaut sind (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 50).

Leitend für die Festlegung von Sequenzmustern ist der Sequenzierungsaspekt, der von handlungslogischen und didaktischen Prinzipien, und auch von inhaltlichen Aspekten bestimmt ist. Sequenzmuster bilden ein (kommunikatives) Muster, weil sie aus einer typischen Abfolge Funktionaler Einheiten aufgebaut sind. Es wird beispielsweise definiert, wo Warnhinweise oder Ergebnisse eines Handlungsschrittes platziert werden müssen. Die innere Struktur und der inhaltliche und didaktische Aufbau sind auf die Zielgruppe und auch auf das Unternehmen zugeschnitten (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 50).

Liegen Sequenzmuster (z.B. Sicherheitshinweise, Handlungssequenzen, Wartungspläne) vor, so können die Funktionalen Elemente einheitlich (standardisiert) verwendet werden.

Funktionale Einheiten

Funktionale Einheiten sind die Basiseinheit für die Standardisierung. Sie entsprechen quasi dem Sprechakt der Sprechakttheorie. Werden Texte nicht nach dem Funktionsdesign-Standard verfasst, werden dennoch sprachliche Handlungen im sprechakttheoretischen Sinne vollzogen. Dokumentierte Festlegungen (Redaktionsleitfaden) für diese Texte schaffen dabei die Voraussetzung für qualitative und konsistente Textproduktion (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 52).

Bei der Entwicklung eines FD wird festgelegt, welche Funktionalen Einheiten für die Erstellung einer bestimmten Textsorte zur Verfügung stehen. Für jede Funktionalen Einheit wird außerdem vorgegeben, welchem Formulierungsmuster (z.B. Satzbau) sie folgt, wie sie gestaltet wird, welche Vorgänger- und Nachfolgereinheiten zulässig sind und für welche kommunikativen Zwecke sie verwendet wird (vgl. Schäflein-Armbruster 2006, S. 7ff).

Auf diese Weise festgelegte Funktionale Einheiten dienen den (technischen) Autoren als Rahmen bei der Erstellung von Texten. Im praktischen Einsatz wird die Einhaltung der Regel durch die Verwendung von Redaktionsleitfaden und innerhalb der Autorenwerkzeuge typischerweise durch passende Formatvorlagen oder XML-Elemente unterstützt.

Auszeichnungselemente

Auf der vierten und untersten Ebene der standardisierten Darstellung von Informationen stehen die Auszeichnungselemente. Sie dienen zur Auszeichnung von Informationselementen innerhalb von Funktionalen Einheiten und legen ihre Verwendung fest. Typische Beispiele für Auszeichnungselemente sind: Eingaben, Feldnamen, Symbole, Menü, Produktnamen usw. (vgl. Muthig und Schäflein-Armbruster 2008, S. 52).

Neben der funktionalen Kennzeichnung können definierten Kategorien von Informationselementen (z.B. Handlungsanweisungen) typografische Gestaltungsmittel (Nummerierung) zugeordnet werden, um die Zugehörigkeit optisch zu kennzeichnen. Über die Auszeichnungselemente werden dann Schriftart, Schriftgrad, Schriftschnitt, Einzug, Symbolverwendung usw. geregelt.

Typografie und Layout folgen demnach primär funktionalen / verständnissicherenden, nicht ästhetischen Prinzipien: „*Layout follows function*" (Schäflein-Armbruster 2006). Das heißt, dass die optische Gestaltung die kommunikative Funktion der Funktionalen Einheiten (optimal) unterstützen soll (vgl. Schäflein-Armbruster 2006, S. 22). Für die Festlegung von beispielsweise Abständen bedeutet dies:

- geringe Abstände signalisieren thematische und/oder funktionale Zusammenhänge
- größere Abstände verdeutlichen, dass Thema oder Funktion der Textabschnitte wechseln

Der funktionale Ansatz spiegelt sich auch in der Benennung der Auszeichnungselemente wider. Soll beispielsweise eine Meldung auf dem Display eines Gerätes dargestellt werden, kann dazu das Auszeichnungselement „Displaytext" definiert werden. Weniger sinnvoll wäre eine layout-orientierte Benennung von Auszeichnungselementen beispielsweise nach Formatvorlagen, wie für den Displaytext: „Einzug 2 cm fett". Eine solche Benennung ist zwar konsistent, kann aber Inkonsistenten in ihrer Verwendung verursachen. Beispielsweise kann die Auszeichnung „Einzug 2 cm fett" auch für andere Informationselemente verwendet werden.

5.3 Information Mapping®

Einen weiteren methodischen Ansatz, um Informationen zur strukturieren, bietet Information Mapping® (IMAP). IMAP ist eine Methode zur Analyse, Strukturierung und Darstellung von Informationen, die von Robert E. Horn entwickelt wurde. Sie berücksichtigt lernpsychologische Gesichtspunkte und Erkenntnisse aus der Gehirnforschung über die Wahrnehmung von Informationen (vgl. Böhler 2008, S. 144).

Wie auch bei der Funktionsdesign-Methode werden bei der IMAP-Methode die Bedürfnisse der Zielgruppe analysiert und das Informationsbedürfnis in einer bestimmten Nutzungssituation berücksichtigt. Daraus können eine (optimale) Strukturierung der zur Verfügung gestellten Information und eine zielgruppengerechte Darstellung abgeleitet werden (vgl. Böhler 2008, S. 143).

Die IMAP-Methode basiert auf vier Hauptbausteinen (vgl. Böhler 2008, S. 147):

- Sieben Prinzipien (zur Informationsaufbereitung)
- Informationsstrukturierung in die Informationseinheiten *Map* und *Block*
- Sieben Informationsarten mit Darstellungsempfehlungen
- Zielgruppenspezifische Analyse

Diese Bausteine werden in den nachfolgenden Abschnitten kurz beschrieben.

Sieben Prinzipien

IMAP legt sieben Prinzipien fest, die den (technischen) Redakteur bei der Erstellung Dokumentationen unterstützen sollen (vgl. Böhler 2008, S. 150f):

- Gliederungsprinzip: Gliederung der Informationen in kleine, leicht zu verarbeitende Einheiten
- Betitelungsprinzip: jede Informationseinheit hat einen Titel, der den Inhalt und/oder Zweck bezeichnet
- Relevanzprinzip: Darbietung thematisch zusammengehöriger und zielgruppenspezifischer Informationen

- Einheitlichkeitsprinzip: Verwendung einheitlicher Formulierungen, Terminologie, Darstellung und eines einheitlichen Layout für gleiche Sachverhalte
- Prinzip der Auswahl eines optimalen Informationsträgers: entsprechend der Informationsart werden Informationsträger (Texte, Bilder, Diagramme usw.) gewählt
- Prinzip der Verfügbarkeit von Einzelheiten: Einzelheiten der Zielgruppe entsprechend zur Verfügung stellen
- Prinzip der systematischen Gliederung und Betitelung: Gliederung und Betitelung von Einheiten systematisch auf allen Ebenen anwenden

Durch die Einhaltung der Prinzipien soll sichergestellt sein, dass die Informationen zielgruppengerecht aufbereitet und bei umfangreichen Dokumentationen eine durchgängige Konsistenz gewährleistet wird (vgl. Böhler 2008, S. 151).

Informationseinheiten Map und Block

Ein wichtiger Grundsatz der IMAP-Methode ist die Erstellung modularer Informationen. Dazu werden die Inhalte in Maps gegliedert, die wiederum aus einzelnen Blöcken bestehen. Maps und Blöcke stellen demzufolge die Strukturierungselemente dar (vgl. Böhler 2008, S. 151f).

Der Block ist die kleinste Informationseinheit eines Dokuments und wird über einen Blocktitel eingeleitet. Er enthält nur eine in sich abgeschlossene Information, wie ein Thema, Bild usw. Eine Map behandelt ein Thema und besteht meist aus mehreren Blöcken. IMAP empfiehlt, maximal fünf bis neun Blöcke zu verwenden, auf maximal drei Seiten. Das Thema wird über einen Map-Titel eingeleitet, der die Schlüsselinformation enthält (vgl. Böhler 2008, S. 152).

Durch die Aufbereitung der Inhalte in separaten Blöcken bzw. Maps werden Informationen thematisch getrennt, wodurch zum einen eine modulare Strukturierung erreicht wird, und zum anderen dem Anwender der Zugriff auf die Informationen in einer bestimmten Situation erleichtert wird (vgl. Böhler 2008, S. 153).

Sieben Informationsarten

Die (thematische) Trennung der Inhalte nach der Art der Information ergibt sich aus den möglichen Fragen des Anwenders, die er zu einem bestimmten Thema stellen könnte. Fragt der Anwender beispielsweise nach der Funktionsweise, erhält er die Antwort in der Prozessbeschreibung. Nach der IMAP-Methode werden sieben Informationsarten unterschieden. Für jede Informationsart wird eine bestimmte Form der Darstellung empfohlen (vgl. Böhler 2008 S. 153f). Die folgende Tabelle zeigt die einzelnen Informationsarten, die zugehörigen möglichen Fragen und die empfohlene Darstellungsform.

Informationsart	**Frage**	**Darstellung**
Anleitung	„Wie muss ich vorgehen?“	Schritttabelle Entscheidungstabelle Flussdiagramm
Prozess	„Wie funktioniert...?“ „Was geschieht, wenn...?“	Stufentabelle Tabelle Ursache/Wirkung Beschreibender Text
Struktur	„Welche Teile hat...?“ „Wo und wie sind die Teile angeordnet?“	Grafik Legende
Begriff	„Was ist...?“ „Was bedeutet...?“	Texte in Form von Definitionen, Erläuterungen, Beispielen
Prinzip	„Was muss ich tun, wenn...?“ „Was muss ich beachten, wenn...?“	Texte in Form von Sicherheitshinweisen mit Symbolen, Voraussetzungen
Fakt	„Was sind die Daten?“	Daten, Fakten in Form von Tabellen, Listen, Texten
Klassifikation	„Welche Arten von Informationen gibt es?“	Maps und Blöcke

Tabelle 1: Informationsarten der IMAP-Methode[2]

[2] [Quelle: Böhler 2008, S. 154]

Durch die Verwendung der Informationstypen und die Anwendung der sieben Prinzipien soll erreicht werden, dass die Dokumente und die darin enthaltenen Texte klar gegliedert sind, damit Informationen schnell aufgefunden und in einer verständlichen Form aufgenommen werden können. Bei der Erstellung der Dokumente soll eine höhere Effizienz erreicht werden.

Zielgruppengerechte Analyse

Bei der zielgruppengerechten Analyse nach der IMAP-Methode werden die Inhalte bestimmt, die für eine Dokumentation relevant sind. Diese sollen aus der Sicht des Anwenders alle notwendigen, aber keine überflüssigen Informationen enthalten. Anhand der ermittelten (möglichen) Fragen des Anwenders werden Inhalte eines Dokuments oder einer Information abgeleitet. Eine logisch-sachliche Anordnung der einzelnen Informationsmodule zu größeren zusammenhängenden Themen ergibt dann eine aus der Anwendersicht generierte Dokumentstruktur (vgl. Böhler 2008, S. 156f).

6 Darwin Information Typing Architecture (DITA)

DITA ist eine XML-basierte Informationsarchitektur für die Erstellung, Verteilung und Wiederverwendung von Informationen, die speziell für die Technische Dokumentation entwickelt wurde (vgl. Hentrich 2008, S. 14).

Entwickelt wurde DITA von IBM (*International Business Machines Corporation*) zunächst für die eigenen Dokumentationsanforderungen. Das Ziel war der Einsatz eines flexibleren und einfacher zu handhabenden Dokumentationsstandards (vgl. Hentrich 2008, S. 15).

2004 wurde DITA als Open-Source-Architektur an OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*) übergeben und im Mai 2005 in der Version 1.0 als OASIS-Standard verabschiedet. Im Mai 2007 wurde DITA erweitert und liegt zum Zeitpunkt der Diplomarbeit in der Version 1.1 vor (vgl. Closs 2008, S. 10).

Eine Besonderheit dieses Standards ist der Mechanismus der Spezialisierung. Auf Basis der in DITA vorgegebenen Grundtypen können durch Spezialisierung neue Domains und Topic-Typen entwickelt werden. Nach dem Prinzip der Vererbung werden die für die Ausgangstypen vorgenommenen Festlegungen an die abgeleiteten neuen Typen weitervererbt und können bei Bedarf spezifisch angepasst oder erweitert werden (vgl. Closs 2005). Demnach ist DITA universell einsetzbar, kann aber an unternehmensspezifische Anforderungen angepasst werden kann.

Für die XML-basierte Informationsstrukturierung bietet DITA zahlreiche Elemente, die allerdings größtenteils nur für Software-Dokumentationen verwendet werden können. Erst mit der Version 1.1 sind Elemente berücksichtigt, die buchspezifische Merkmale abdecken (vgl. Hentrich 2008, S. 14f).

Gegenüber der Version 1.0 werden zur verbesserten Unterstützung zur Bucherstellung, auch eine verbesserte Erweiterbarkeit von Daten angeboten.

Im Folgenden sollen die wesentlichen Änderungen vorgestellt werden (vgl. Bergert 2007, S. 1):

- Bookmap-Spezialisierung, die buchspezifische Informationen berücksichtigt
- Glossentry-Spezialisierung für Glossareinträge in Büchern
- Indexing-Spezialisierungen: Elemente für Indexeinträge in Büchern, für Seitenbereiche und Sortierung
- Verbesserungen für die Skalierung von Grafiken
- neues Element für Zusammenfassungen (`<abstract>`)
- Spezialisierungsunterstützung für neue globale Attribute und bedingte Verarbeitungen (ditaval)
- Element für die Einbeziehung DITA-fremder XML-Strukturen (`<foreign>`)
- Elemente für die Integration neuer und unbekannter Inhalte (`<data>` und `<unknown>`)

In den folgenden Abschnitten soll das Konzept der DITA-Architektur ausführlicher beschrieben werden.

6.1 Topics

Ein Topic ist eine in sich abgeschlossene, möglichst kontextunabhängige Informationseinheit, die ein Thema abhandelt. Dieses Thema kann mit einer Überschrift kompakt beschrieben werden (vgl. Closs 2008, S. 77). Topics können beispielsweise Texte, Bilder, Videos oder Flash-Animationen enthalten. Hentrich (2008, S. 64) fasst folgende Eigenschaften eines Topics zusammen:

- Ein Topic beantwortet vollständig eine Frage.
- Ein Topic kann für sich allein stehen.
- Auf ein Topic kann einzeln zugegriffen werden.

Die DITA-Topics sind nach Informationsart typisiert bzw. klassifiziert. Nach der IMAP-Methode könnte demzufolge jedem Topic-Typ eine andere Fragestellung

zugeordnet werden, was sich entsprechend auf die Inhalte der einzelnen Topics auswirkt.

DITA stellt mit der Version 1.1 standardmäßig fünf Topic-Typen zur Verfügung. Der Grundtyp ist das generische Topic (*Topic*). Aus dem generischen Topic sind die Topic-Typen: „Aufgabe“ (*Task*), „Konzept“ (*Conzept*) und „Referenz“ (*Reference*) spezialisiert. Der Typ „Konzept“ wurde weiter zum Topic-Typ „Glossar“ (*Glossentry*) spezialisiert.

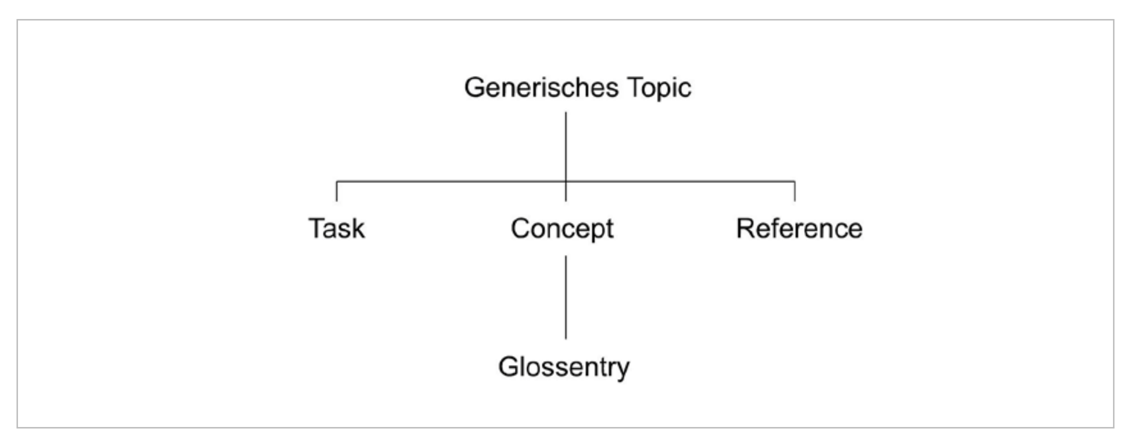


Abbildung 2: Die vorgegebenen Topic-Typen von DITA

Dem generischen Topic ist keine bestimmte Informationsart bzw. Fragestellung zugeordnet. Es kann somit als *Container* für die Inhalte verwendet werden, denen ein vorgegebener Topic-Typ nicht zugeordnet werden kann, bzw. wenn keine weiteren Topic-Typen für diese Inhalte durch Spezialisierung erzeugt werden. Bei der Verwendung des generischen Topics sollte dennoch eine Fragestellung beantwortet werden können (vgl. Hentrich 2008, S. 20).

Das Task-Topic ist für Handlungsanweisungen gedacht und beschreibt den vollständigen Ablauf einer bestimmten Handlung. Der in sich abgeschlossene Handlungsablauf erfüllt damit die Voraussetzung für ein Topic. Das Task-Topic beantwortet die Frage, wie der Anwender eine bestimmt Aufgabe bewältigen kann.

In den Reference-Topics werden Tabellen oder (Parameter-)Listen für Referenzinformationen und Technische Daten erfasst und beantwortet die Fragen, welche Werte oder Eigenschaften ein Produkt oder Produktteile haben.

Für beschreibende Informationen wird das Concept-Topic verwendet. Es kann beispielsweise eine Beschreibung zum Produkt bzw. zu Produktteilen und zur Funktion enthalten, oder Überblicksinformationen vermitteln. Dem Anwender wird die Frage „Was ist...?“ beantwortet (vgl. Hentrich 2008, S. 20).

Eine Spezialisierung des Concept-Topics ist, wie bereits erwähnt, das Glossentry-Topic. Dieser Topic-Typ steht seit der DITA-Version 1.1 zur Verfügung und ist für Begriffsdefinitionen gedacht. Es beantwortet die Frage „Was bedeutet...?“ (vgl. Hentrich 2008, S. 20).

Die spezialisierten Topic-Typen haben eine einheitliche Struktur mit gemeinsamen Elementen. Anhand des generischen Topics wird im folgenden Abschnitt zunächst der Aufbau der DITA-Topics beschrieben. Die spezifischen Strukturelemente, die die einzelnen Topic-Typen kennzeichnen, werden in den darauffolgenden Abschnitt behandelt.

6.1.1 Aufbau der Topics

Das DITA-Informationsmodell basiert auf Vererbung. Die Topics-Typen haben eine gemeinsame Basisstruktur, deren Merkmale sie erben. Der Aufbau soll im Folgenden anhand der Grundstruktur des generischen Topics erläutert werden.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE concept PUBLIC "-//OASIS//DTD DITA Concept//EN"
"../../dtd/topic.dtd">
<topic id="beispiel">
  <title>
    Überschrift
  </title>
  <body>
    <p>...</p>
  </body>
</topic>
```

Abbildung 3: Grundstruktur des generischen Topics

Ein DITA-Topic beginnt mit einer XML-Deklaration, die in jeder XML-Datei enthalten sein muss. Darauf folgt die DOCTYPE-Deklaration, in der ein öffentlicher Bezeichner (*public indentifier*) den entsprechenden Topic-Typ über eine DTD referenziert. Die Zuordnung des öffentlichen Bezeichners zu der entsprechenden DTD wird in der *catalog-dita.xml*-Datei vorgenommen.

Nach dem öffentlichen Bezeichner wird ein Systembezeichner angegeben, der verwendet wird, falls der öffentliche Bezeichner nicht im DITA XML-Katalog aufgeführt ist. Der Zugriff auf die DTD erfolgt dann über eine relative Pfadangabe. Die DTD wiederum verweist auf die Moduldatei, in der die Elemente für das entsprechende Topic definiert sind.

Der Topic-Typ wird über das Wurzelelement erkannt. Das Wurzelelement umfasst das Pflichtelement `<title>` und das spezialisierte Element `<body>`. Im Wurzelelement muss ein Wert für das Attribut `id` zugewiesen werden, wodurch das Topic eindeutig identifiziert werden kann.

Nach dem Wurzelelement folgt das Pflichtelement `<title>`. Das `<title>`-Element wird verwendet, um einem Topic einen Titel bzw. eine Überschrift zu vergeben. In den Ausgabemedien dient es als Navigationselement, beispielsweise in der Navigationsliste einer Online-Hilfe oder im Inhaltverzeichnis eines Handbuches. Das `<title>`-Element darf auch leer sein, wenn der Inhalt des Topics keine Überschrift haben soll (z.B. Copyright-Vermerk).

Nach dem `<title>`-Element können optional das `<body>`-Element oder weitere Wurzelelemente der Topic-Typen eingefügt werden. Die Strukturelemente für die Inhalte sind im `<body>`-Element enthalten. Die spezialisierten `<body>`-Elemente sind `<taskbody>`, `<conbody>` und `<refbody>`. Welche Strukturelemente zur Verfügung stehen, hängt vom jeweiligen Topic-Typ ab.

6.1.2 Strukturelemente für die Inhalte

Für das generische Topic sind zahlreiche Elemente definiert, die auch in den spezialisierten Topic-Typen verwendet werden können. Das sind Elemente für:

- alternativer Navigationstitel und Titel für Suchergebnisse (`<titlealts>`)
- Beschreibung der Inhalte in einer (Link-)Vorschau (`<abstract>`)
- Blockelemente, um Informationen innerhalb eines Topics zu strukturieren, wie zum Beispiel `<p>` (Absatz), `<ul>` (Liste mit Aufzählungszeichen), `<dl>` (Definitionsliste), `<ol>` (nummerierte Liste) und `<table>` (Tabelle).
- Metadaten
- Grafiken (`<image>`) und Multimedia-Objekte (`<object>`)
- Indexeinträge (`<indexterm>`)

Die spezifischen Strukturelemente der Topic-Typen charakterisieren Art und Aufbau der Inhalte, für die sie gedacht sind und legen fest, wie sie zu verwenden sind. Beispielsweise stehen im `<taskbody>` die Elemente: `<prereq>` (Handlungsvorbereitung), `<context>` (Hintergrundinformationen), `<steps>` (Handlungs - schritte), `<result>` (Handlungsresultat), und `<postreq>` (Handlungsnachbereitung) zur Verfügung. Das `<taskbody>`-Element darf nur einen Handlungsblock (`<steps>`), aber beliebig viele Handlungsschritte (`<step>`) enthalten.

Kennzeichnend für das Reference-Topic sind das `<properties>`-Element, zur Erfassung von Referenzinformationen in einer vordefinierten Tabelle, und das `<refsyn>`-Element für Syntaxbeschreibungen. Für Angaben zu beispielsweise Technischen Daten eines Produkts steht das `<table>`-Element zur Verfügung.

Das aus dem Concept-Topic spezialisierte Glossentry-Topic enthält kein `<body>`-Element. Nach dem `<title>`-Element können mehrere `<glossterm>`-Elemente eingefügt werden, in denen jeweils ein zu definierender Glossareintrag im `<glossdef>`-Element erfasst wird.

Für das Concept-Topic selbst sind keine spezifischen Strukturelemente definiert. Daher sollten Vorgaben für die Verwendung festgelegt werden, wie die (Hintergrund-)Informationen zu strukturieren sind.

6.1.3 Domains zur Auszeichnung von Inhalten

Neben den Strukturelementen der Topics, stehen Elemente zur semantischen und typografischen Auszeichnung zur Verfügung. Diese Elemente werden thematisch in Domains zusammengefasst und sind nicht an Topic-Typen gebunden. Mit der DITA-Version 1.1 stehen sieben Domains zur Verfügung, deren Schwerpunkt auf die semantische und typografische Auszeichnung von Inhalten aus der Software-Dokumentation ausgerichtet ist (vgl. Hentrich 2008, S. 22).

Im Folgenden werden die Domains der Elemente zur semantischen Auszeichnung von Inhalten mit den zugehörigen Modul-Dateien und deren Funktion nur genannt. Die Elemente zur semantischen Auszeichnung werden in Hentrich (2008, S. 177-183) ausführlich beschrieben.

In DITA stehen folgende Domains der Elemente zur semantischen Auszeichnung zur Verfügung (vgl. Fritz et al. 2008, S. 13):

- indexing-Domain (`indexingDomain.mod`):
  beinhaltet Elemente zur Auszeichnung von Indexeinträgen und für Verweise auf andere Indexeinträge (seit DITA 1.1)
- programming-Domain (`programmingDomain.mod`)
  beinhaltet Elemente zur Auszeichnung der Syntax einer Programmiersprache
- software-Domain (`softwareDomain.mod`):
  beinhaltet Elemente zur Auszeichnung von Operationen einer Software
- user interface-Domain (`uiDomain.mod`):
  beinhaltet Elemente zur Auszeichnung der Bedienelemente einer Software
- utilities-Domain (`utilitiesDomain.mod`):
  beinhaltet Elemente zur Auszeichnung von Image-Maps
- xNal-Domain (`xnalDomain.mod`):
  beinhaltet Elemente zur Auszeichnung von Namens- und Adressinformationen nach dem xNal-Standard (*Extensible Name and Adress Language*)

highlight-Domain

Mit der highlight-Domain werden Elemente zur Verfügung gestellt, um Inhalte im Text auszeichnen zu können, denen keine spezielle semantische Bedeutung zukommt. Die Elemente dienen ausschließlich zur typografischen Auszeichnung von Inhalten. Einige Elemente sind bereits aus HTML (*Hypertext Markup Language*) bekannt wie beispielweise das `<b>`-Element zur Auszeichnung von Inhalten in Fettschrift, oder das `<i>`-Element zur Auszeichnung von Inhalten in Kursivschrift. Weitere Elemente der highlight-Domain sind: `<u>` (Inhalt unterstreichen), `<tt>` (unproportionale Schriftart), `<sub>` (Inhalt tiefgestellt), `<sup>` (Inhalt hochgestellt).

Ausblick auf die DITA-Version 1.2

Um weitere thematische Bereiche zu erschließen, gibt es zahlreiche OASIS-Arbeitsgruppen. Eine für die Technische Dokumentation wichtige Arbeitsgruppe ist das *DITA Machine Industry Specialization Subcommittee*. Das Ziel der Unterarbeitsgruppe ist, für den DITA-Standard 1.2 neue Domains und Topics zu entwickeln, die auf die Anforderungen im Maschinen- und Anlagenbau ausgerichtet sind. Als Beispiel sei die *hazard statement*-Domain genannt, die Elemente und eine Struktur nach ANSI Z535/ISO 3864 für Sicherheitshinweise vorgibt.

Derzeit können Sicherheitshinweise nur mit dem `<note>`-Element definiert werden. Mit der DITA-Version 1.1 würden über das type-Attribut folgende Werte optional zur Verfügung gestellt:

```
<!ATTLIST note
     type   (note | tip | fastpath | restriction | important |
     remember| attention | caution | danger | other)#IMPLIED>
```

Abbildung 4: Definierte Werte des type-Attributs

Laut Unterarbeitskreis Maschinenbau sind folgende Änderungen erforderlich:

- die Attribute des `<note>`-Elements werden mit `caution1`, `caution2`, `warning` and `notice` ergänzt
- hazard statement-Domain nach dem ANSI/ISO-Standard für Sicherheitshinweise

Der Arbeitskreis liefert dafür einen Entwurf für ein `<hazardstatement>`-Element:

```
...
<!ELEMENT hazardstatement ((%messagepanel;)+, (%symbol;)*)>
  <!ATTLIST hazardstatement
      type (note | tip | fastpath | restriction | important |
      remember| attention | notice | caution | caution1 |
      caution2 | warning | danger | other) #IMPLIED>
...
<!ELEMENT messagepanel ((%typeofhazard;), (%consequence;)*,
(%howtoavoid;)+)>
...
```

Abbildung 5: Vorschlag für die Domain „hazard statement“ in DITA 1.2[3]

Ein Sicherheitshinweis könnte dementsprechend wie folgt erfasst werden:

```
<hazardstatement type="caution">
  <messageplanel>
    <typeofhazard>
      Risk of damage to air pipes.
    </typeofhazard>
    <consequence>
      When two semipermanent coupler halves are connected with
      muff coupling in horizontal position, air pipes might be
      damaged.
    </consequence>
    <howtoavoid>Install muff coupling vertically.</howtoavoid>
  </messageplanel>
  <symbol href="caution.png"/>
</hazardstatement>
```

Abbildung 6: Sicherheitshinweis mit dem <hazard statement>-Element

[3] http://www.oasis-open.org/committees/download.php/26390/IssueNumber12024.html

Das `<hazardstatement>`-Element umfasst die Elemente `<messageplanel>` und `<symbol>`. Für das Signalwort enthält das Attribut `type` vordefinierte Werte, unter anderen auch `caution`, die optional zur Verfügung stehen. Innerhalb des `<messageplanel>`-Elements müssen, in vorgegebener Reihenfolge, Art der Gefahr (`<typeofhazard>`), Folgen bei Nichtbeachten (`<consequence>`), Maßnahmen zur Vermeidung (`<howtoavoid>`) angegeben werden. Das Piktogramm wird über das Element `<symbol>` unter Angabe eines Verweisziels (`href="“`) eingefügt.

6.1.4 Kombination der Topics

Für die Zusammenstellung von Inhalten aus einzelnen Topics, bietet DITA folgende Möglichkeiten (vgl. Closs 2007, S. 157):

- Verschachtelung von Topics
- Einbindung von Inhalten (conref-Mechanismus)

Verschachtelung von Topics

Die Verschachtelung von Topics erfolgt außerhalb des `<body>`-Elements und definiert die Reihenfolge und Hierarchie von beteiligten Topics. Topics werden ineinander verschachtelt, um größere zusammenhängende Inhaltsblöcke zu erstellen.

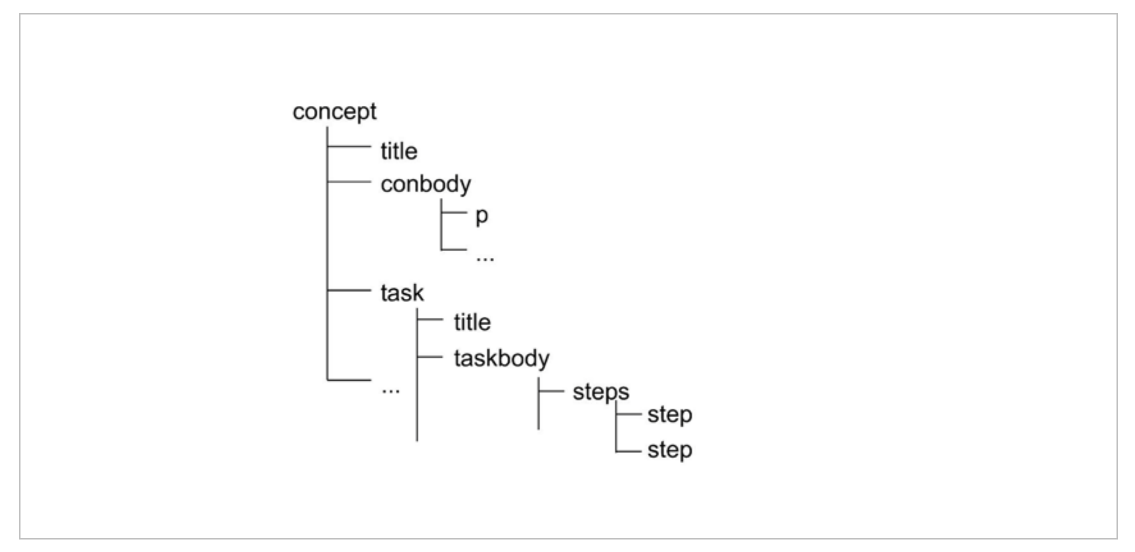


Abbildung 7: Task-Topic innerhalb eines Concept-Topics

Diese Methode bietet sich an, wenn die einzelnen Topic-Inhalte zueinander im Zusammenhang stehen und demzufolge immer zusammengehören (vgl. Closs 2007, S. 157). Sollen die einzelnen Topics oder deren Inhalte an einer anderen Stelle wieder verwendet werden, ist zu empfehlen, die Topics getrennt zu verwalten und über den conref-Mechanismus (*content reference*) in ein anderes Topic einzubinden.

conref-Mechanismus

Mit dem conref-Mechanismus werden Inhalte in Informationsstrukturen referenziert und können somit wieder verwendet werden. Jedes Element, das eine ID aufweist, kann über das `conref`-Attribut in folgenden Informationsstrukturen referenziert werden:

- Topics
- Elemente innerhalb eines Topics
- Elemente innerhalb einer Map

Die Möglichkeiten werden im Folgenden näher erläutert.

```
<topic id="topic-id">
  <concept id="eigene-id"
   conref="dateiname#concept-id">
     <title>
       externe Datei
     </title>
  </concept>
</topic>
```

→

```
<concept id="concept-id">
  <title>
    externe Datei
  </title>
</concept>
```

Abbildung 8: Topic aus einer externen DITA XML-Datei referenzieren

Wird auf ein Topic einer externen DITA XML-Datei verwiesen, werden dem `conref`-Attribut die Werte: Dateiname der externen Datei und anschließend die Topic-ID des zu referenzierenden Topics vergeben. Der Dateiname und die Topic-ID werden durch das Rautenzeichen (`#`) getrennt.

```
...
<body>
   <p conref="dateiname#concept-id/p-id"
      Absatz
   </p>
</body>
...
```

```
<concept id="concept-id>"
   <conbody>
      <p id="p-id">
         Absatz
      </p>
   </conbody>
</concept>
```

Abbildung 9: Element eines Topics referenzieren

Wird auf ein Element (<p>) verwiesen, das sich innerhalb eines (externen) Topics befindet, werden dem `conref`-Attribut die Werte: Dateiname der externen Datei, die Topic-ID, und die ID des zu referenzierenden Elements (<p>) vergeben. Der Dateiname und die Topic-ID werden ebenfalls durch das Rautenzeichen (#) getrennt. Die Topic-ID und die Element-ID werden durch ein Slash (/) getrennt.

Das Referenzieren eines Elements in einer Map erfolgt nach der gleichen Vorgehensweise: nach dem Dateinamen der Map-Datei folgt die ID des zu referenzierenden Elements in der Map. Dateiname und Element-ID werden durch das Rautenzeichen (#) getrennt.

Die Verwendung des conref-Mechanismus erfordert klare Vorgaben, da das Inhaltsgeflecht unübersichtlich werden kann. Es sollte festgelegt werden, welcher Art die Inhalte sind, die auf diese Weise eingebunden werden und wo die Einbindung stattfinden darf (vgl. Closs 2007, S. 158).

6.2 Map

Eine umfassende Art, Inhalte zu kombinieren, bietet die Map. Über die Map wird festgelegt, welche Topics in ein Dokument aufgenommen werden und nach der Verarbeitung im Ausgabemedium zur Verfügung stehen sollen. Die Topics können in einer *beliebigen* Reihenfolge hierarchisch angeordnet werden. Darüber hinaus können über Tabellen die Beziehungen der Topics untereinander dargestellt, Metadaten vergeben und damit die Verarbeitung von Maps gesteuert werden.

6.2.1 Aufbau der Map

Eine Map enthält Verweise zu den Topics. Damit ist die Map eine Informationsstruktur, die das Wiederverwenden von Inhalten ermöglicht.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE map PUBLIC "-//OASIS//DTD DITA Map//EN" "map.dtd">
<map id="map-id" title="Maptitel">
   ...
</map>
```

Abbildung 10: Grundstruktur einer DITA-Map

Auch eine Map beginnt mit der XML-Deklaration. Darauf folgt die DOCTYPE-Deklaration, in der die *map.dtd*-Datei referenziert wird. Die DTD wiederum verweist auf die Moduldatei *map.mod*, in der die Elemente die Map definiert sind.

Eine Map wird über das Wurzelelement `<map>` erkannt. Im Wurzelelement muss ein Wert für das Attribut `id` zugewiesen werden, wodurch die Map eindeutig identifiziert werden kann. Anders als bei den Topics, wird der Titel über das `title`-Attribut vergeben, der beispielsweise in einer Online-Hilfe im Fenstertitel oder bei einer PDF-Datei auf dem Deckblatt angezeigt wird.

Das Wurzelelement beinhaltet folgende Elemente (vgl. Closs 2007, S. 178):

- `<anchor>` (Ankerstelle für eine dynamische Map-Erstellung)
- `<navref>` (Verweis auf eine Map für eine dynamische Map-Erstellung)
- `<reltable>` (Beziehungstabelle)
- `<topicgroup>` (Gruppe von Topicreferenzen)
- `<topichead>` (Überschrift ohne Referenz auf ein Topic)
- `<topicmeta>` (Metadaten der Map)
- `<topicref>` (Verweis auf ein Topic)

Die Topics werden über das `<topicref>`-Element referenziert. Über das `href`-Attribut wird auf das Topic verwiesen.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE map PUBLIC "-//OASIS//DTD DITA Map//EN" "map.dtd">
<map id="map-id" title="Maptitel">
        <topicref href="topic.xml"/>
</map>
```

Abbildung 11: Topic in einer DITA-Map referenzieren

`<topicref>`-Elemente können dabei in beliebiger Tiefe verschachtelt werden. Auf diese Weise können die Inhalte hierarchisch angeordnet werden. Im Inhaltsverzeichnis werden dann die Titel der Topics und die in der Map festgelegte Struktur abgebildet.

6.2.2 Bookmap

Mit DITA 1.1 wurde die sogenannte Bookmap eingeführt, die eine Spezialisierung der Map darstellt. Mit der Bookmap werden die typischen Bestandteile von Büchern berücksichtigt, es wurden beispielsweise Elemente für die Titelseite oder das Vorwort eingeführt (vgl. Hentrich 2008, S. 201).

Die Bookmap wird über das `<bookmap>`-Element definiert, das Elemente für die Buchbestandteile enthält, wie Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Vorwort, Inhalt, Anhang, Index, Glossar (vgl. Hentrich 2008, S. 202).

```
<bookmap id="bookmap-id">
        <booktitle></booktitle>
        <fontmatter></fontmatter>
        <part href="">
             <chapter href="">
                   <topicref href=""/>
                   ...
             </chapter>
        </part>
        <appendix href=""></appendix>
        <backmatter></backmatter>
</map>
```

Abbildung 12: Grundstruktur einer Bookmap

Die in der Grundstruktur abgebildeten Elemente definieren die Blöcke eines Buches. Die Informationen in den einzelnen Blöcken werden durch weitere Elemente spezifiziert. Der Buchblock, in dem sich der eigentliche Inhalt befindet, wird durch die Elemente `<part>`, `<chapter>` und `<topicref>` strukturiert (vgl. Hentrich 2008, S. 202f).

6.3 Metadaten

Neben den Strukturelementen für die Inhalte, sind in DITA auch Elemente für Zusatzinformationen (*Metadaten*) definiert. Die Metadaten sind in den Ausgabemedien in der Regel nicht sichtbar und enthalten (interne) Informationen wie (vgl. Closs 2007, S. 38):

- Gültigkeit (zeitlich, örtlich, inhaltlich)
- Bearbeitungsstand (im Entwurf/abgenommen/archiviert)
- Herkunft (Autor, Bereich)
- Zugehörigkeit (Thema, Bereich, Produkt)

Weiterhin können anhand von Metadaten Verarbeitungsprozesse elektronischer Dokumente gesteuert werden. Metadaten, die den Verarbeitungsprozess einer DITA XML-Datei beeinflussen, werden über Attribute vergeben. Die folgenden Abschnitte befassen sich mit den beiden Typen von Metadaten.

6.3.1 Metadaten für die Verwaltung

Metadaten werden benötigt, um Inhalte effizient verwalten und (wieder-)verwenden zu können. Fehlen diese Informationen, ist dies (meist aufgrund der großen Menge an Topics) nur schwer oder sogar nicht möglich – sollen beispielsweise aus einem Topic-Bestand diejenigen verwendet werden, deren Inhalte für eine spezifische Zielgruppe bestimmt sind, oder zu einer bestimmten Produktversion gehören.

Für Metadaten, die für die Verwaltung von Informationen verwendet werden, sind in DITA zahlreiche Elemente definiert. Über diese Elemente können einzelne Topics und Maps durch Zusatzinformationen gekennzeichnet werden. Dazu sollten klare Vorgaben definiert werden, welche Metadaten in welcher Form aufgenommen werden müssen und welche Metadaten optional sind.

Das Erfassen der Metadaten kann durch unterschiedliche Methoden unterstützt werden (vgl. Hentrich 2008, S. 68):

- Festlegungen im Redaktionsleitfaden
- Anpassung der DTD (Elemente für Metadaten zu Pflichtfelder erklären)
- Unterstützung durch eines externen Systems (CMS), das das Fehlen von Metadaten nicht erlaubt

Eine Orientierung für den Redaktionsleitfaden bietet die IMAP-Methode. Sie empfiehlt bei der Festlegung von Metadaten die gleiche Vorgehensweise, wie bei der Bestimmung der Informationsarten (Kapitel 5.3 „*Information Mapping®*"). Demnach können auch für die Metadaten werden Fragen aus der Sicht der Anwender formuliert werden (vgl. Böhler 2006, S. 136).

Für die Metadaten in Maps und Topics werden nahezu die gleichen Elemente zur Verfügung gestellt. In einem Topic stehen diese Elemente im `<prolog>`-Element zur Verfügung, das vor dem `<body>`-Element stehen darf. In einer Map können Metadaten innerhalb des `<topicmeta>`-Elements erfasst werden, das vor dem `<topicref>`-Element stehen darf.

In der folgenden Abbildung sind einige mögliche Metadaten dargestellt, die für die Verwaltung in einem Topic erfasst werden können.

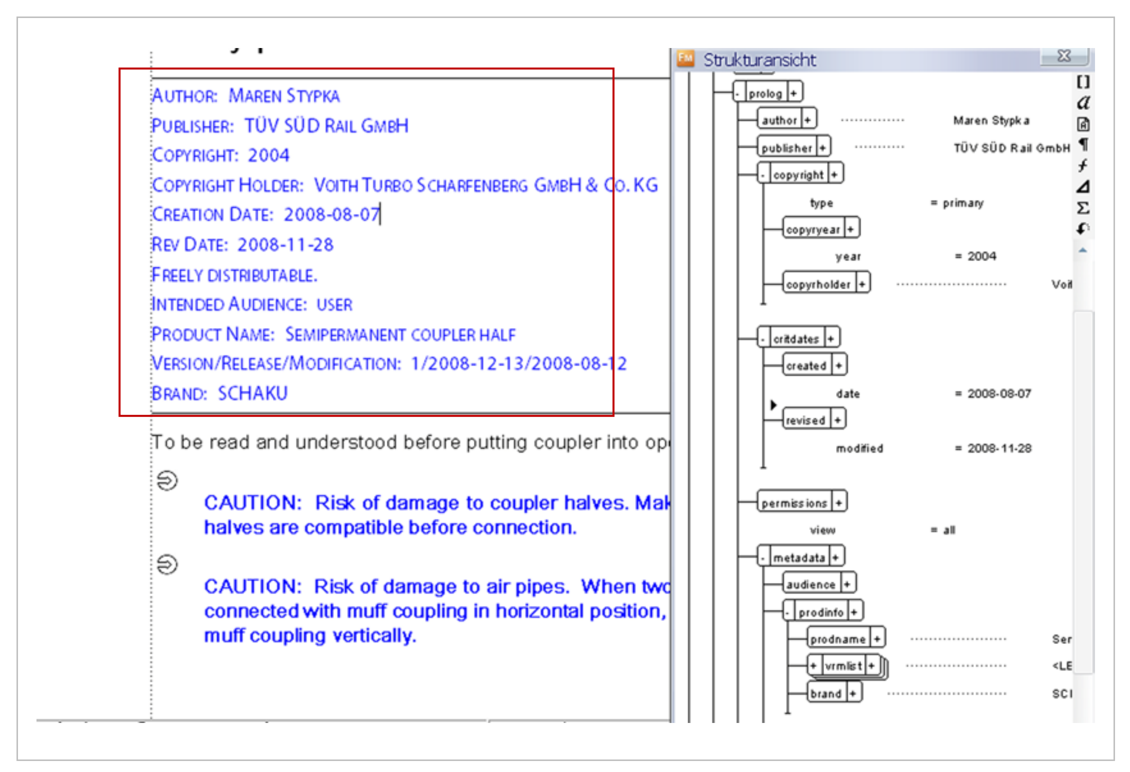


Abbildung 13: Metadaten in einem Topic

6.3.2 Metadaten für die Verarbeitung

Bei elektronischen Dokumenten können über die Metadaten Inhalte ausgefiltert (*filtering*) oder farblich/grafisch gekennzeichnet (*flagging*) werden. In DITA wird dieser Prozess als „bedingte Verarbeitung“ (*conditional processing*) bezeichnet (vgl. Hentrich 2008, S. 130).

In den Topics werden dafür in allen Elementen die Attribute:

- `audience` (Zielgruppe),
- `platform` (Betriebs- oder Hardwaresystem),
- `importance` (Dringlichkeit),
- `product` (Produkt oder Produktversion),
- `rev` (Änderungszustände),
- `otherprops` (Sonstiges)
- und `status` (aktueller Bearbeitungsstand) zur Verfügung gestellt.

Die DITA-Version 1.1 stellt zusätzlich das Attribut `props` bereit. Das `props`-Attribut ist ein generisches Attribut, das als Basis für eine Spezialisierung verwendet werden kann (vgl. Hentrich 2008, S. 214).

Die bedingte Verarbeitung von Inhalten ist seit der DITA-Version 1.1 möglich. Sie wird über eine sogenannte *ditaval*-Datei gesteuert. In dieser Datei wird festgelegt, welche Attribute und Werte für die bedingte Verarbeitung verwendet werden sollen.

Eine ditaval-Datei ist eine XML-Datei mit dem Wurzelelement `<val>`. Dieses Element umfasst das `<prop>`-Element für das Filtern und Kennzeichnen der Inhalte, und das `<revprop>`-Element für die Definition zur Verarbeitung (vgl. Hentrich 2008, S. 215).

Um Verarbeitungsprozesse von Maps zu steuern, werden in den Map-Elementen beispielsweise die Attribute (vgl. Hentrich 2008, S. 198):

- `collection-type` (Beziehung der Topics zueinander),
- `format` (Formate der Datei; pdf, html usw.),
- `print` (Ausgabe im PDF-Format)
- `toc` (Inhaltsverzeichnis) zur Verfügung gestellt.

Über Festlegungen von Metadaten in Maps kann ebenfalls nur der Verarbeitungsprozess elektronischer Dokumente gesteuert werden.

6.4 Werkzeuge für DITA

Mit dem DITA-Standard wird das DITA Open Toolkit zur Verfügung gestellt. Es ist Java-basiert und somit auf den Plattformen Microsoft Windows, Linus/Unix und MAC OS einsetzbar. Mit dem DITA Open Toolkit können aus DITA-strukturierten Inhalten Ausgabemedien wie HTML, XHTML, HTML Help, JavaHelp, PDF, EclipseHelp, DocBook, Troff und RTF generiert werden (vgl. Fritz et al. 2008, S.22).

Zudem werden die Verarbeitung spezialisierter Informationsstrukturen und die bedingte Verarbeitung (Abschnitt 6.3.2 „*Metadaten für die Verarbeitung*“) der DITA-

XML-Dateien, um Inhalte zu filtern oder zu kennzeichnen, ermöglicht (vgl. Hentrich 2008, S. 30).

Das DITA Open Toolkit enthält folgende Bestandteile:

- DITA-DTDs und XML-Schemadateien
- XSLT-Stylesheets: zur Transformation in verschiedene Ausgabeformate
- ANT Build-Dateien (*Another Neat Tool*): steuert automatische Produktion der Ausgabemedien
- *dost.jar*-Datei: enthält Java-Klassen für die Generierung in entsprechende Ausgabemedien
- Beispieldateien
- DITA-Dokumentation

Für die Installation wird das Java Development Kit benötigt, um die erforderliche Java-Umgebung für das DITA Open Toolkit bereitzustellen (vgl. Hentrich 2008, S. 262). Das vollständige Paket stellt zum eigentlichen DITA Open Toolkit weitere Programme zur Verfügung, wie (vgl. Fritz et al. 2008, S. 22):

- *Another Neat Tool* (ANT)
- XML-Katalog Resolver,
- *Formatting Objects Processor* (FOP; „XEP“ von RenderX)
- XSLT-Prozessor (Xalan).

Für die Generierung von Inhalten in verschiedene Ausgabemedien werden die Programme Microsoft HTML Help Workshop und JavaHelp-Prozessor benötigt.

In das DITA Open Toolkit können zusätzlich Programme und Stylesheets von externen Anbietern eingebunden werden. Ein bekanntes Plug-in ist das FO-Plug-in von *Idioms Technologies Inc.*, das XSLT-Stylesheets zur Generierung von PDF-Dateien anbietet. In der aktuellen DITA Open Toolkit-Version 1.4 werden für die Generierung von PDF-Dateien die XSLT-Stylesheets des FO-Plug-ins bereits verwendet (vgl. Hentrich 2008, S. 30). Sie können an die eigenen Anforderungen angepasst werden, wobei Kenntnisse in XSLT, ANT und XSL-FO erforderlich sind.

Die Installation, die Arbeitsumgebung im Dateisystem und auch die Bedienung über die Kommandozeile stellen anfangs eine besondere Herausforderung dar. Insbesondere dann, wenn Redakteure die Dokumentationen zuvor ausschließlich in Textverarbeitungssystemen, wie Adobe FrameMaker oder Microsoft Word erstellt haben. Inzwischen stellen XML-Editoren mit einer DITA-Unterstützung „*komfortable Werkzeuge*“ (Hentrich 2008, S. 293) für die Dokumentationserstellung dar.

6.4.1 XML-Editoren

Editoren, die eine Erstellung und Bearbeitung von DITA-XML-Dateien ermöglichen sind beispielsweise (vgl. Hentrich 2008, S. 294):

- Eclipse
- Syntext Serna
- XMetal Author Enterprise Edition
- XMLmind XML Editor
- <oXygen/> XML Author
- Adobe FrameMaker (seit Version 7.2)

Die XML-Editoren sollen in dieser Arbeit im Einzelnen nicht weiter beschrieben werden. Im Folgenden sollen Anforderungen bzw. Eigenschaften definiert werden, die ein XML-Editor als Erstellungswerkzeug für DITA erfüllen sollen. Zu den wichtigen Eigenschaften gehören:

- Validierung eines DITA-XML-Dokument gegenüber einer DITA-DTD (überprüft, ob das Dokument wohlgeformt ist)
- Es werden nur gültige Elemente und Attribute angeboten
- Unterstützt den conref-Mechanismus
- Erkennt spezialisierte Informationsmodelle
- Integration des DITA Open Toolkits

Aus der Autorensicht sollen die XML-Editoren leicht (benutzerführend) bedienbar sein. Ob eine „*what you see is what you get*"-Ansicht bzw. –Oberfläche als Auswahlkriterium betrachtet werden kann, ist umstritten. Das Ziel einer XML-basierten Dokumentationserstellung ist eine klare Trennung von Inhalt und Layout. Allerdings mit dem Hintergrund, Informationen für unterschiedliche Zielgruppen, Dokumente und Medien bereitzustellen. Argumentiert wird aber häufig, dass Redakteure sich auf die Inhalte konzentrieren können und nicht mit Formatierungsaufgaben abgelenkt werden. Ein XML-Editor sollte dennoch über Funktionen, wie (mindestens) über eine Druckvorschau, verfügen, um dem Redakteuren Kontrollmöglichkeiten zu gewähren. Insbesondere dann, wenn die Dokumentationen vorwiegend in gedruckter Form ausgegeben werden.

6.4.2 Entscheidung für Adobe FrameMaker 8

Die Entscheidung, Adobe FrameMaker als XML-Editor als Erstellungswerkzeug zu verwenden, wurde in erster Linie unter den Gesichtspunkten Zielgruppe und damit Zielmedium getroffen. Wie bereits beschrieben, werden (umfangreiche) Technische Dokumentationen vorwiegend in geruckter Form zur Verfügung gestellt. Die Ausgabe in Medien, wie beispielsweise HTML spielt eine vergleichsweise untergeordnete Rolle.

Durch einen hohen Wiederwendungsgrad der Information soll vielmehr erreicht werden, dass Inhalte produkt-, anwender- und auch kundenspezifisch bereitgestellt werden können.

FrameMaker ist ein Textverarbeitungssystem, mit dem qualitativ hochwertige und umfangreiche Dokumentationen erstellen werden können und eignet sich zudem auch als XML-Editor. Im Abschnitt 6.6.1 „*DITA-Funktionen*" werden die FrameMaker-Funktionen zur Unterstützung einer (strukturierten) Dokumentationserstellung mit DITA ausführlich beschrieben.

6.5 Content-Management-Systeme (CMS)

„*DITA ist ein sehr verwaltungsintensiver Standard [...].*“ (vgl. Hentrich 2008, S. 313). Wie bei jeder modularen XML-Anwendung liegen die Grenzen in der Menge der zu verarbeitenden Informationen bzw. Module, der zu erstellenden Dokumente, Medien und Sprachvarianten. Die Einführung eines CMS sollte demnach in Betracht gezogen werden. Bei der Auswahl sollten vorerst die Anforderungen von DITA und auch die eigenen Anforderungen an ein CMS definiert werden. Nach Hentrich (2008) stellt DITA folgende Anforderungen:

- Verwaltung zahlreicher und feingranularer DITA-XML-Dateien
- Suchmechanismen für die gezielte und übersichtliche Wiederverwendung und Verwendungskontrolle von Modulen und Medien
- Linkverwaltung, Unterstützung von Referenzierungen und Querverweisen
- Anpassungsmechanismen zur Spezialisierungen von (unternehmensspezifischen) Informationsmodellen
- Möglichkeit zur Integration des DITA Open Toolkits
- Versions- und Variantenmanagement
- Sprachmanagement (Kontrolle des Übersetzungsprozesses und der Sprachvarianten)

Weitere (positive) Nebeneffekte, die sich daraus ergeben sind beispielsweise:

- Definieren von Benutzergruppen mit unterschiedlichen Aufgaben
- Steuerung von Zugriffsrechten
- Steuerung der Dokumentationsprozesse
- Änderungsverwaltung bzw. –verfolgung
- Zentrale Datenhaltung und Produktion der Ausgabemedien

Die Auswahlkriterien sollten zudem auch den Zeit- und Kostenaufwand bzw. die Vorgehensweise bei der Einführung berücksichtigen.

6.6 DITA-Integration in Adobe FrameMaker 8

Die DITA-Integration in FrameMaker (FM) gibt es bereits seit der Version 7.2 als frei verfügbares Plug-in und ist seit der Version 8 im Standardumfang enthalten. Mit der Integration werden die Funktionen der DITA-Version 1.0 unterstützt. Spezialisierungen bzw. Ergänzungen der DITA-Version 1.1, wie beispielsweise Bookmap oder Glossentry sind nicht enthalten.

Eine Integration des DITA Open Toolkits wird über die Installation des frei verfügbaren Adobe Plug-ins ermöglicht. Für weitere Bearbeitungs- und Ausgabemöglichkeiten steht außerdem noch das DITA FMx-Plug-in von *Leximation Inc.* zur Verfügung (kostenpflichtig). So ermöglicht das FMx-Plug-in neben der Erstellung von *ditaval*-Dateien (Abschnitt 6.3.2 „*Metadaten für die Verarbeitung*“) auch die Verwendung des *xref*-Mechanismus für interne und externe Querverweise.

In den folgenden Abschnitten werden zunächst die DITA-Funktionen und die Bestandteile der DITA-Anwendungen beschrieben. Die Integration des DITA Open Toolkits über das Adobe Plug-in wird in Kapitel 7.3.3 „*Weiterverarbeitung der DITA XML-Dateien*“ behandelt.

6.6.1 DITA-Funktionen

Zur DITA-Unterstützung bietet FM Funktionen zur Import- und Exportverarbeitung, zur DITA-Map-Unterstützung, zur conref-Unterstüzung und zur Erstellung von FM-Dokumenten und –Büchern aus DITA-Map-Dateien.

Die Import- und Exportverarbeitung von DITA-XML-Dateien wird durch FM-eigene Komponenten und Elemente (erkennbar an dem Präfix „fm“) unterstützt. Um die Interoperabilität mit anderen Systemen zu gewährleisten, werden die Dateien sowohl beim Import als auch bei Export in ein DITA-konformes XML umgewandelt. Der Import und Export geschieht im FM durch Öffnen und Schließen der DITA-Dateien. Weiterhin können über DITA-Optionen die Handhabung der DITA-Dateien beim Import-/Export festgelegt werden.

Abbildung 14: Einstellung von DITA-Optionen

Die Einstellmöglichkeiten sollen hier nicht weiter ausgeführt werden.

Für die DITA-Map-Unterstützung stellt FM für die Erstellung und Bearbeitung von DITA-Maps und auch für die Verwaltung von Beziehungstabellen eine Strukturanwendung bereit. Die einzelnen Strukturanwendungen werden im nächsten Abschnitt ausführlicher beschrieben.

Die Unterstützung des conref-Mechanismus für die Referenzierung von Inhalten wird zusätzlich durch eine farbliche Kennzeichnung (blau) der Texteinschübe und einer Verweisverwaltung durch die FM-eigene Funktion „Änderungsverwaltung" unterstützt. Die DITA-Verweisverwaltung wird in Kapitel 7.3.1 „*Erstellen der Topics*" ausführlicher beschrieben.

Die DITA-Anwendungen werden im Modus „Strukturierte Anwendung" von FM über das Menü `DITA` zur Verfügung gestellt.

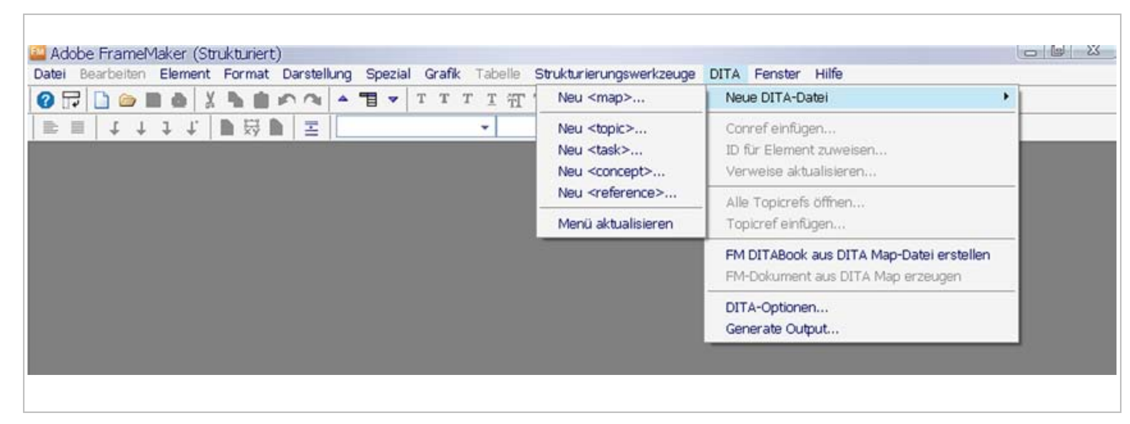


Abbildung 15: Ansicht im Strukturierten FrameMaker

Über das Menü können dann DITA-Topics und –Maps, FM-Dokumente und -Bücher erstellt werden. Eine (einfache) Erstellung der DITA-Dateien wird durch die Strukturansicht und den Elementekatalog ermöglicht.

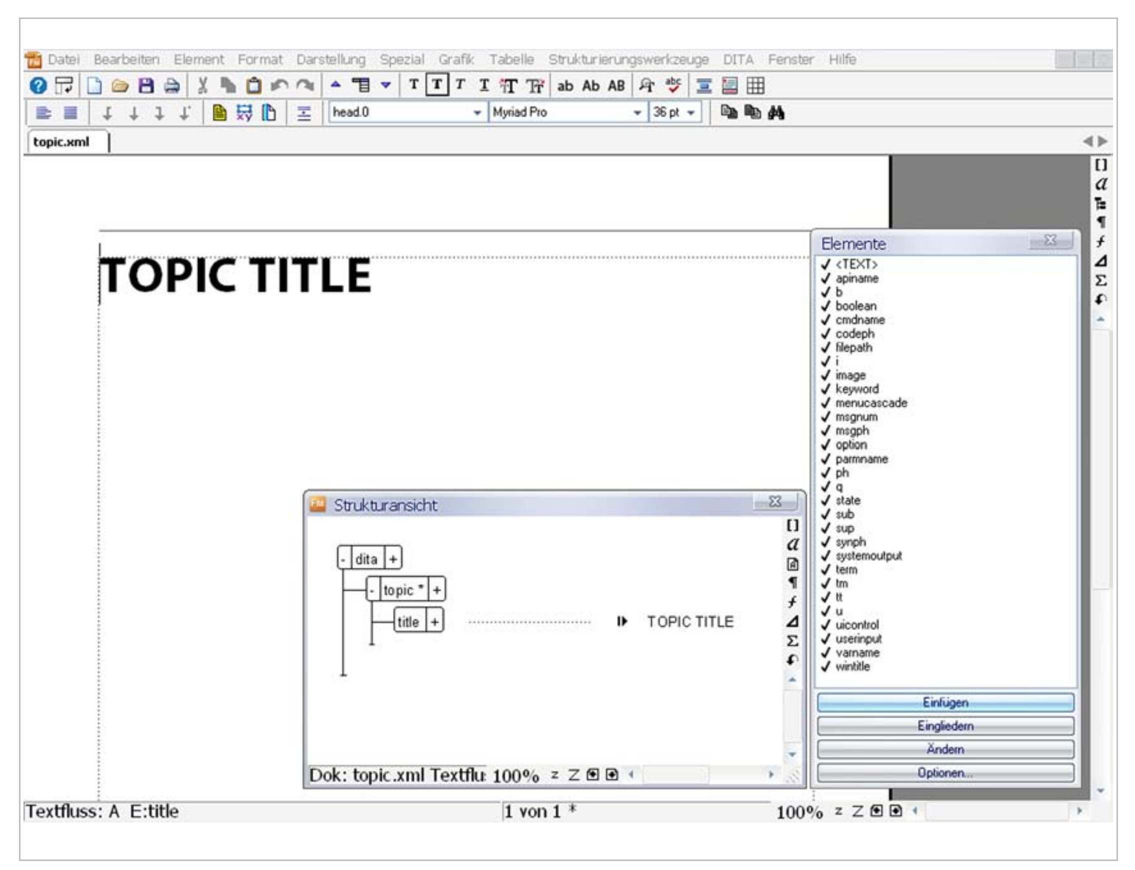


Abbildung 16: Elementekatalog, Strukturansicht und Dokument auf einer Oberfläche

In der Strukturansicht können die Topic-spezifischen Elemente über die Platzierung des Cursors an einer (gültigen) Stelle eingefügt werden.

Zudem können den Attributen der einzelnen Elementen Werte vergeben werden. Alle Elemente, die für das jeweilige Topic oder für eine Map zulässig sind, werden im Elementekatalog angezeigt. Welche Elemente an welcher Stelle gültig sind, wird durch ein Häkchen kenntlich gemacht. Zudem besteht weiterhin die Möglichkeit, dem Redakteure für die Erstellung beispielsweise eines Task-Topics nur bestimmte (ausgewählte) Elemente zur Verfügung zu stellen.

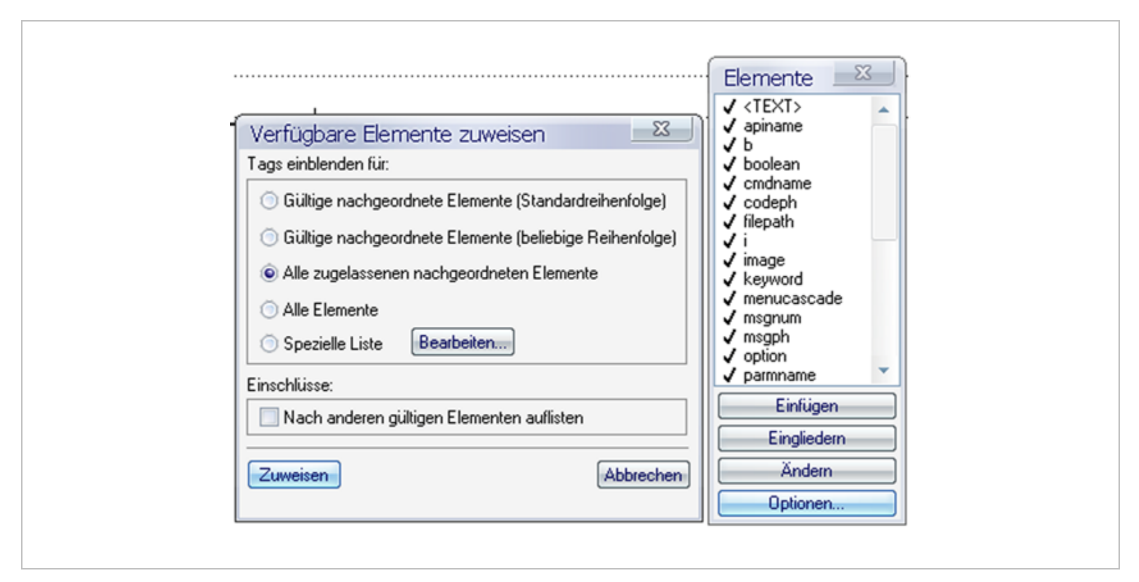


Abbildung 17: Verfügbare Elemente für eine Map zuweisen

Damit wird die Verwendung „falscher“ Elemente weitgehend verhindert und zudem das Suchen eines Elements eingegrenzt.

Abschließend sei erwähnt, dass zu den DITA-Funktionen auch die FM-eigenen Funktionen für die Bearbeitung und Formatierung der Dokumente zur Verfügung stehen. So können der Absatz- und Zeichenkatalog zur Textformatierung verwendet werden, Zeilen- und Seitenumbrüche eingefügt werden, Schriftfarbe geändert werden usw. Diese Informationen gehen allerdings beim Import und Export „verloren“. Wo und wie diese Festlegungen getroffen werden, soll im folgenden Abschnitt beschrieben werden.

6.6.2 DITA-Anwendungen

Adobe FrameMaker 8 (FM) bietet einige vordefinierte Strukturanwendungen für SGML und XML, die sich im Unterverzeichnis *Structure* des Programmverzeichnisses von FM befinden. Als XML-Anwendung werden neben den Standards wie DITA oder DocBook auch weitere vordefinierte Strukturen angeboten, die als Grundlage für eine strukturierte Dokumenterstellung verwendet werden können.

Die DITA-Unterstützung in FM umfasst folgende drei Anwendungen:

- DITA-Topic-FM, für das Erstellen und Bearbeiten von Topics
- DITA-Map-FM, für das Erstellen und Bearbeiten von Maps
- DITA-Book-FM, für das Erstellen von FrameMaker-Büchern aus DITA-Maps

Die Anwendungen sind modular aufgebaut. Die einzelnen Bestandteile einer DITA-Anwendung sind (vgl. Krüger, K. 2008, S. 247):

- Anwendungsdefinition
- DTD (*Document Type Definition*)
- Lese-/Schreibregeln (*read/write-rules*)
- strukturiertes Template mit getrenntem EDD (*Element Definition Document*)
- XSL-Verarbeitungsdateien (wenn erforderlich) für den Import/Export
- Structured API-Client (*Application Programming Interface*)

Jede DITA-Anwendung hat eine Anwendungsdefinition, die auf ihre Dateien verweist. Im folgenden Abschnitt werden die Bestandteile der DITA-Anwendungen näher beschrieben. Die Lese-/Schreibregeln und das XSLT-Stylesheet werden für diese Arbeit nicht verändert und sollen im Einzelnen nicht weiter erläutert werden. Die Möglichkeiten des Structured API-Clients würden den Funktionsumfang der Anwendungen erweitern, beispielsweise die Anpassung von spezialisierten Informationsmodellen, setzen aber Programmierkenntnisse voraus. Aus diesem Grund wird auf dieses Thema ebenfalls nicht weiter eingegangen.

Anwendungsdefinitionen

Die Anwendungsdefinitionen der DITA-Anwendungen sind zentral in der Datei *structapps.fm* gespeichert, die sich im Unterverzeichnis *Structure* von FrameMaker befindet. Die Datei selbst enthält insgesamt 21 vordefinierte Strukturanwendungen, die beim Import und Export von XML/SGML zur Verfügung stehen.

Die *structapps.fm* kann im FrameMaker (Strukturiert) über den Menüpunkt „Strukturierungswerkzeuge > Anwendungsdefinitionen bearbeiten" geöffnet werden. Mithilfe der Strukturansicht und des Elementekatalogs können eigene Anwendungen definiert oder bestehende Anwendungsdefinitionen geändert werden. Die folgende Abbildung zeigt die Anwendungsdefinition der Anwendung DITA-Topic-FM, in der festgelegt wird, welche Dateien beim Import oder Export verwendet werden und wo die entsprechenden Dateien gespeichert sind.

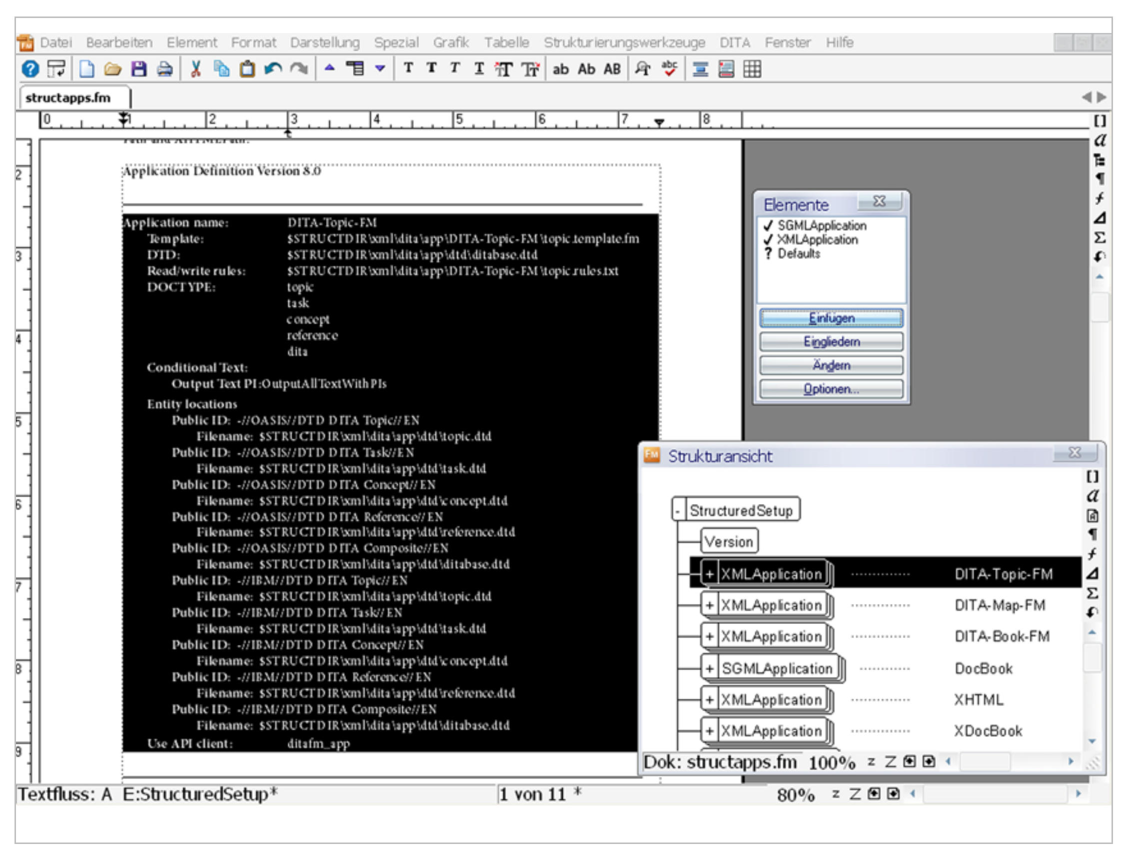


Abbildung 18: Anwendungsdefinition der DITA-Topic-FM in der structapps.fm

Die Anwendungsdefinitionen der DITA-Anwendungen sind im Wesentlichen gleich aufgebaut. Über *Application name* wird angegeben, für welche Anwendung die jeweilige Anwendungsdefinition gültig ist. Darauf folgen Verweise auf das gültige Template, auf die DTD und auf die Lese-/ Schreibregeln (*Read/write rules*) der entsprechenden Anwendung. Zusätzlich werden über *DOCTYPE* die Wurzelelemente der Anwendung angegeben.

Beim Öffnen einer DITA XML-Datei registriert FrameMaker das Wurzelelement und verwendet automatisch die gültige Anwendung. Werden Wurzelelemente für weitere Anwendungsdefinitionen mehrfach verwendet, muss beim Öffnen einer DITA XML-Datei die entsprechende Anwendung ausgewählt werden.

Für die Änderungsverwaltung bietet FrameMaker die Funktion, Textänderungen auch im XML-Format zu speichern. Mit der Verarbeitungsanweisung (*Output Text PI*) des Elements *Conditional Text* wird definiert, wie FrameMaker XML-Dateien beim Import oder Export übersetzt, die sogenannte „bedingte Texte" enthalten. Der Verarbeitungsprozess für bedingte Texte ist standardmäßig in jeder XML-Anwendung aktiviert.

Über *Entity locations* werden die in einer DITA-Anwendung eingebundenen DTDs referenziert. Für den Zugriff auf eine DTD wird über *Public ID* (*public identifier*) zunächst der öffentliche Bezeichner nach dem Schema *-//owner//keyword description//language* angegeben und über *Filename* wird die entsprechende DTD identifiziert.

DITA-DTD

Die DITA-DTDs sind modular aufgebaut. Der modulare Aufbau ermöglicht die Wiederverwendung einzelner Teile der Spezialisierungshierarchie und auch eine Erweiterung der Hierarchie (vgl. Fritz et al. 2008, S.43). Neue Module können hinzugefügt werden, ohne Änderungen an den bereits vorhandenen vorzunehmen.

Die Modularisierung orientiert sich an den vorhandenen Topic-Typen und Domänen.

Dementsprechend gehören zu jedem Topic-Typ zwei Dateien:

- Typ-Modul (`*.mod`): enthält definierte Elemente und Attribute
- Shell-DTD (`*.dtd`): enthält für einen Typ erforderlichen Domänenspezialisierung

Zu jeder Domänenspezialisierung gehören ebenfalls zwei Dateien:

- Modul (`*.mod`): enthält die Deklaration der Elemente und Attribute für die Domäne
- Entity-Datei (`*.ent`): enthält Parameter-Entities, um das Modul in die Shell-DTD eines Typen zu integrieren

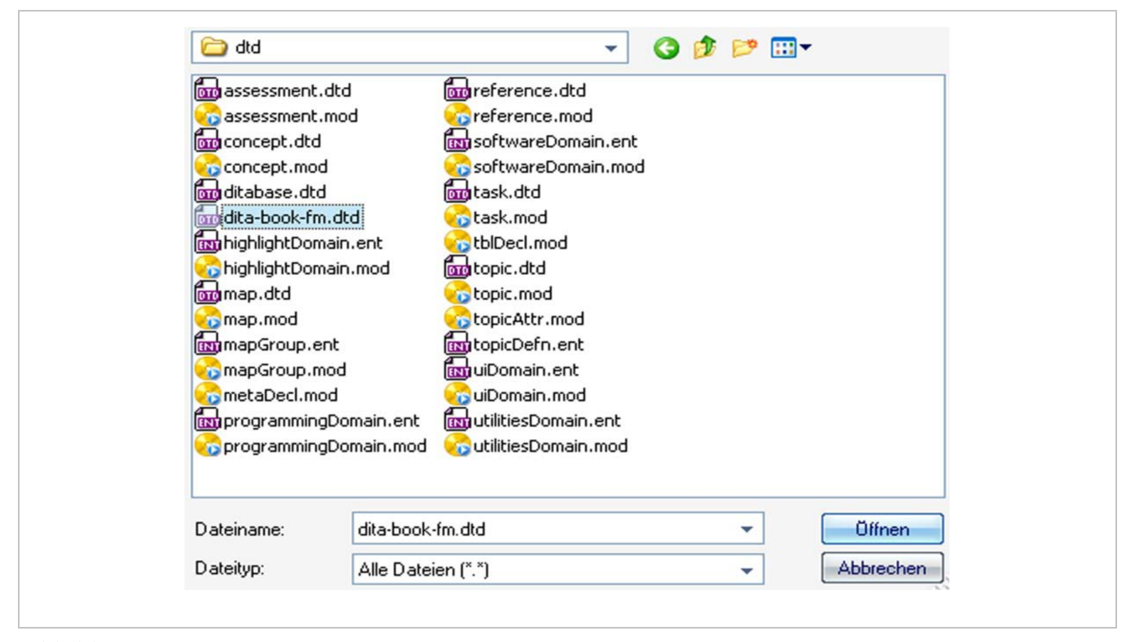


Abbildung 19: DITA-DTDs

Die in der Anwendung „DITA-Book-FM" definierte Struktur umfasst alle in DITA-Topic-FM enthaltenen Elemente und einige zusätzliche FM-spezifische Eingliederungselemente für die Erstellung von FM-Büchern. In der Anwendungsdefinition der DITA-Book-FM wird daher auf die FM-eigene Datei *dita-book-fm.dtd* verwiesen.

EDD (Element Definition Document)

FrameMaker bietet für jede DITA-Anwendung eine EDD. In der Standardausführung werden die *topi.edd*, *dita-map.edd* und die *book.edd.fm* angeboten. Für eigene Anpassungen wird von FrameMaker empfohlen, Sicherheitskopien anzulegen und die angepassten Dateien im Projektordner abzulegen (vgl. Krüger, K. 2008, S. 248).

Die EDDs für die DITA-Anwendungen bilden die Struktur der jeweils zugrundeliegenden DITA-DTD ab. Das heißt, die Anordnung und Hierarchie der Elemente in einer EDD, sowie deren Attribute ähneln den Strukturinformationen einer DTD der DITA-XML-Dokumente.

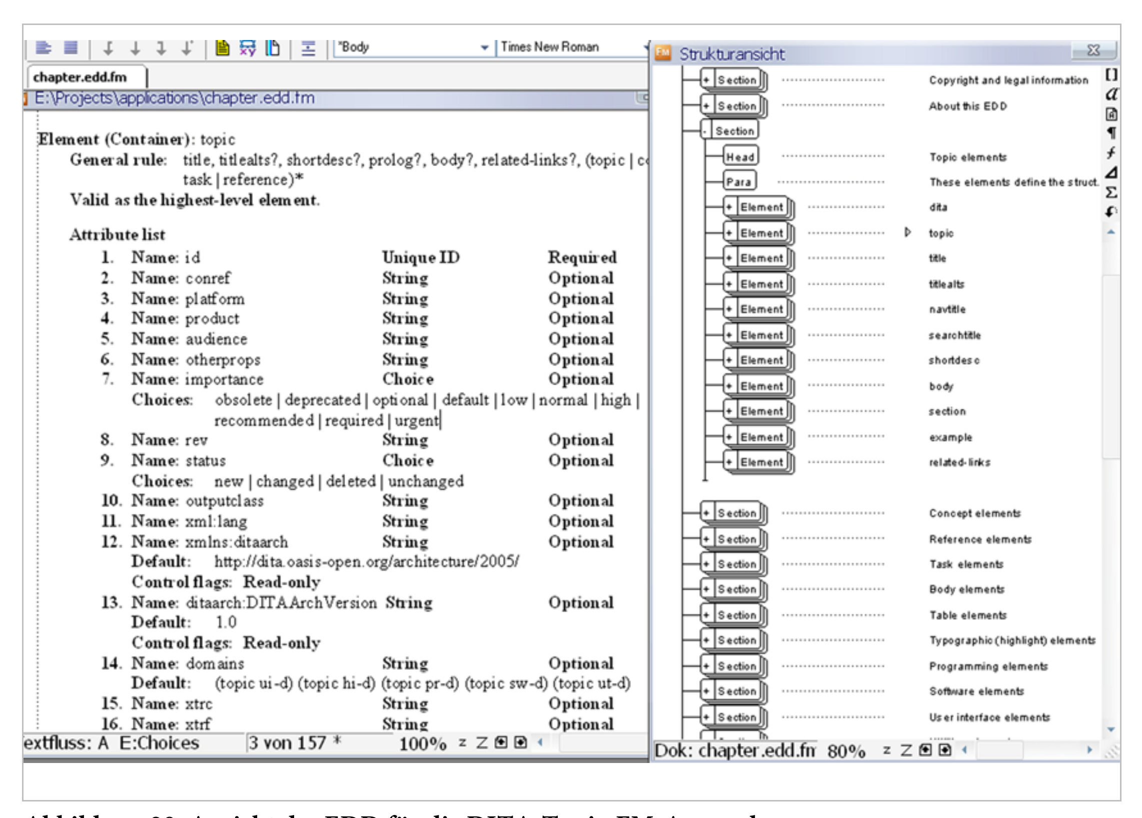


Abbildung 20: Ansicht der EDD für die DITA-Topic-FM-Anwendung

Insgesamt beschreibt die Elementdefinition zulässige Inhalte für jeden Elementtyp, wie Elemente formatiert werden und ob sie Attribute für die Speicherung zusätzlicher Informationen besitzen. Zusätzlich sind auch Informationen bezüglich der Formatierung der einzelnen Elemente enthalten.

Template

In den strukturierten Templates (Schablonen) sind sämtliche Formatierungsvorgaben für Texte und Seitenlayouts für die Dokumente enthalten. Dazu gehören beispielsweise die Formate der Vorgabeseiten, in denen die Variablen für beispielsweise Kopf- und Fußzeile enthalten sind.

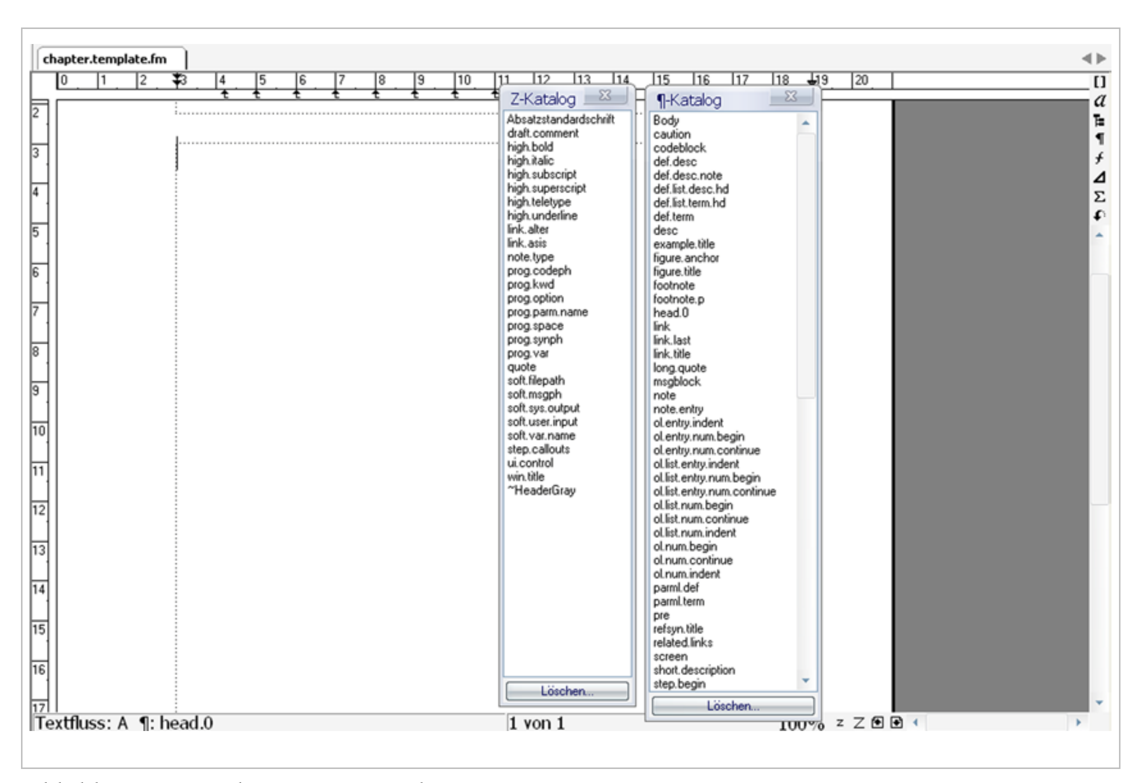


Abbildung 21: Strukturiertes Template

Für die DITA-Anwendungen sind die Templates ebenfalls im Standardumfang von FrameMaker enthalten. Für die eigenen Dokumentanforderungen müssen die Formatierungsvorgaben angepasst werden. Dies gestaltet sich bei der Anzahl an verfügbaren DITA-Elementen recht aufwendig, da jedem DITA-Element ein Format zugewiesen ist.

7 Dokumentationserstellung mit DITA in Adobe FrameMaker 8

Bei der Erstellung der Dokumentation wurde weitgehend versucht, die Dokumentation weniger an das DITA-Konzept anzupassen, sondern es galt zu überprüfen, ob mit dem DITA-Informationsmodell die Strukturierungsanforderungen Technischer Dokumentationen von Schienenfahrzeugen und auch Fahrzeugkomponenten erfüllt werden können. Die Vorgehensweise und einzelne Arbeitsschritte werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Abschließend soll das Ergebnis ausgewertet werden.

7.1 Ausgangssituation und Festlegungen

Untersuchungsgegenstand der Diplomarbeit ist ein englischsprachiges Benutzerhandbuch einer halbautomatischen Kupplung der Firma *Voith Turbo Scharfenberg GmbH & Co.KG* (SCHAKU). Das Benutzerhandbuch liegt in Word-Dokumenten vor. Mit den bestehenden Inhalten sollen mit FrameMaker wiederverwendbare Module nach dem DITA-Konzept erstellt und für die Wiederverwendung bereitgestellt werden. Für die Umsetzung ist eine systematische Vorgehensweise notwendig. Anhand der bestehenden Inhalte müssen die Ausgangssituation klar definiert und daraus Festlegungen getroffen werden. Dazu wurden zunächst Informationsart, Kontext und Struktur der Inhalte analysiert.

In den folgenden Abschnitten wird erläutert, wie bei der Erstellung von XML-Dateien nach dem DITA-Standard die Ausgangssituation analysiert wurde und welche Festlegungen sich daraus ableiten ließen.

7.1.1 Analyse der Dokumentation

Das Benutzerhandbuch ist bereits klar und einheitlich nach logischen und visuellen Gesichtspunkten in Anlehnung an die Methode Funktionsdesign® strukturiert.

Die Bestandteile (Informationsprodukte) des Benutzerhandbuchs und ihre Anordnung sind bereits vorgegeben. Die Dokumentstruktur (Makrostruktur) ist am Produktlebenszyklus orientiert. In der folgenden Abbildung zeigt die Makrostruktur des Benutzerhandbuchs.

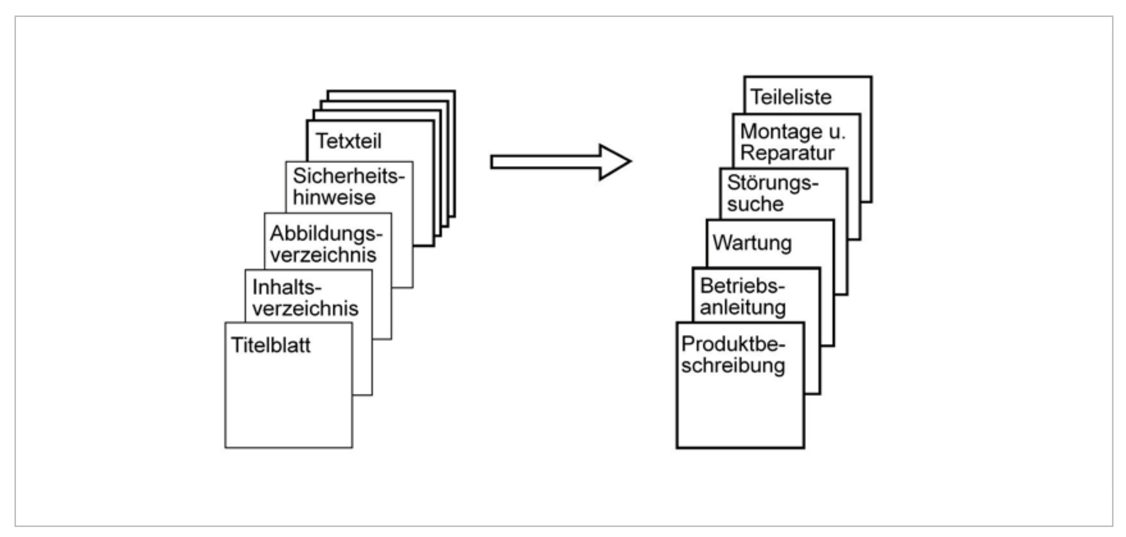


Abbildung 22: Makrostruktur des Benutzerhandbuchs

Die Informationsprodukte und lassen sich in folgende drei Informationsbereiche einordnen:

- Produktbezogene Informationen (enthalten informative, beschreibende, anleitende und warnende Inhalte)
  - Allgemeine Sicherheitshinweise
  - Produktbeschreibung mit den Informationen zu Betrieb, Wartung, Montage, Reparatur, Störungsabhilfe und Produktteilen
- Dokumentationsbezogene Informationen (enthalten informative und beschreibende Inhalte)
  - Herstellername und Produktname
  - Art und Bezeichnung der Dokumentation
  - Haftungsausschluss und Copyright-Vermerk
  - Änderungsvermerk
  - Beschreibung der Dokumentation
- Orientierungshilfen (enthalten informative Inhalte)
  - Inhaltsverzeichnis
  - Abbildungsverzeichnis

Diese Aufteilung soll helfen, das kommunikative Ziel (Informationsabsicht) und die typischen Abfolgen (kommunikative Muster) der einzelnen Informationselemente zu identifizieren, aus denen sich das jeweilige Informationsprodukt aufbaut. Daraus können die Strukturbausteine festgelegt werden.

Die Informationsprodukte wurden nach den Prinzipien des Funktionsdesigns zunächst auf einheitliche Bausteine (Sequenzmuster) und ihre Informationselemente (Funktionale Einheiten) untersucht, die häufig eingesetzt werden und eine hinreichende Strukturkonsistenz aufweisen. Im Folgenden sollen die Ergebnisse anhand ausgewählter Beispiele vorgestellt werden.

Sicherheitshinweise

Allgemeinen Sicherheitshinweise werden dem Anwender in einem Kapitel (*Safety precautions*) zur Verfügung gestellt. Die Sicherheitshinweise, die eine bestimmte Handlung betreffen, werden unmittelbar vor einer Handlung gestellt. Sie haben eine warnende Funktion und dienen dazu, den Anwender auf die möglichen Gefahren im Umgang mit dem Produkt hinzuweisen. Die Sicherheitshinweise enthalten, in Anlehnung an der ANSI-Norm Z535 und der ISO 3864, Piktogramm, Signalwort, Art/Quelle der Gefahr, Folgen und Maßnahmen. Diese Struktur wird im Benutzer-handbuch nicht konsequent befolgt und sollte angepasst werden.

2. Support the coupler half with a lifting crane and straps and align it with the anchoring plate.

CAUTION
Parts can get loose.
Seat-engaging surfaces for screws and nuts must be free from paint and grease in order to ensure correct tightening.

NOTE
For the installation of the coupler half also refer to the current installation requirements of the car builder.

3. Install the coupler half according to the current installation requirements of the car builder.

Abbildung 23: Sicherheitshinweise vor einem Handlungsschritt

Ausgehend von den Betrachtungsebenen des Funktionsdesigns (Abschnitt 5.2 „*Funktionsdesign*®") bildet ein Sicherheitshinweis ein Sequenzmuster innerhalb eines Informationsprodukts (z.B. *Safety precautions*), das aus den Funktionalen Einheiten: Piktogramm, Signalwort, Art/Quelle der Gefahr, Folgen und Maßnahmen besteht.

Handlungsanweisungen

Die Handlungsanweisungen befähigen den Anwender, eine Aufgabe vollständig auszuführen und müssen demzufolge in sich abgeschlossen sein. Sie haben eine Überschrift, die die Art der Handlungsanweisung beschreibt, und mehrere Ziel- und Teilzielangaben. Vor der Handlungssequenz wird dem Anwender mitgeteilt, welche Werkzeuge er für die Aufgabe benötigt (*Tools and materials*) und welche Vorbereitungen getroffen werden müssen (*Preparation*). Darauf folgen eine oder mehrere Handlungssequenzen. Die Handlungsschritte sind in chronologischer Reihenfolge angeordnet. Nach den Handlungssequenzen folgen die abschließenden Arbeiten (*Final activity*).

2.1 Connection of coupler halves

Two cars equipped with semipermanent coupler halves are connected as follows:

Tools and materials

- Torque wrench
- Hammer
- ...

Preparation

1. Make sure that the centring bush of the coupler half is properly aligned with the centring cone of the mating coupler half.
2. Visually check the coupler halves for damage.
3. ...

Connecting the coupler halves

1. Slowly drive the cars together, ensuring that the coupler halves are close together.
2. Place upper muff (3) on the collars of the coupler shanks and introduce **new** hexagon head screws (1) into the bores.
3. ...

Final activity

1. Check the air pipe connection for leakage (no hissing noise).

Abbildung 24: Auszug aus einer Handlungssequenz

Auf das Ebenenmodell des Funktionsdesigns übertragen, stellen die Informationselemente (Funktionalen Einheiten): *Tools and materials*, *Preparation*, *Connection the coupler halves* und *Final activity* ein Sequenzmuster (Handlungssequenz) dar, die in einer handlungslogischen Reihenfolge angeordnet sind und für das gesamte Benutzerhandbuch gelten.

Abbildungen

Die Abbildungen haben sowohl eine beschreibende, als auch eine textunterstützende Funktion und enthalten Positionsnummern, mit denen Baugruppen bzw. Bauteile identifiziert werden können. Zu den Abbildungen gehören eine Legende und eine Abbildungsbeschriftung.

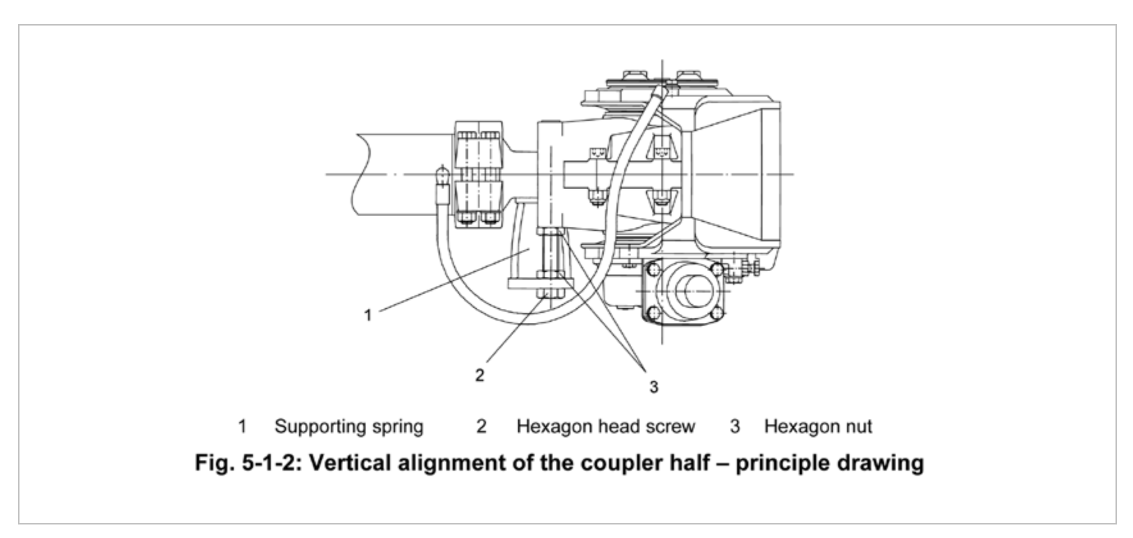


Fig. 5-1-2: Vertical alignment of the coupler half – principle drawing

Abbildung 25: Abbildung und die Elemente der Abbildung

An diesem Beispiel ist ebenfalls ein Sequenzmuster erkennbar, das aus den Funktionalen Einheiten: Abbildung, Legende und Abbildungsbeschriftung besteht.

Die ermittelten Strukturmerkmale des Benutzerhandbuchs bilden die Grundlage für die Modularisierung der Informationen. Um eine konsistente Vorgehensweise bei der Erfassung der Inhalte in Topics zu erreichen, wurden Festlegungen definiert, die im folgenden Abschnitt beschrieben werden.

7.1.2 Modularisierung der Informationen

Das Kriterium für die Modulbildung nach dem DITA-Standard ist die inhaltliche Abgeschlossenheit der im Modul enthaltenen Informationen. Dadurch sollen die Informationen möglichst kontextunabhängig wiederverwendet werden können.

Die Abgeschlossenheit allein zu betrachten ist nicht immer ausreichend, da sie bei (Komponenten-)Dokumentationen in der Schienenfahrzeugtechnik große Module auf Kapitel- und Unterkapitelebene erzeugt. Diese sind selbst bei kleinen inhaltlichen Unterschieden – wie sie zwischen unterschiedlichen Produktvarianten entstehen – nicht wiederzuverwenden.

Beispielsweise führt eine Änderung in der Handlungsanweisung aus dem vorherigen Abschnitt (*Connection of coupler halves*) zu einem komplett neuen Modul, auch wenn die restliche Beschreibung gleich bleibt. Es entstehen „ähnliche" Module, die redundante Informationen enthalten. Weitere Änderungen müssen dann parallel durchgeführt werden, Übersetzungsprozesse mehrfach durchgeführt werden.

Unter diesen Gesichtspunkten wurden die Informationselemente (*Tools and materials*, *Preparation*, *Connection the coupler halves* und *Final activity*) in einzelne Module aufgeteilt und entsprechend ihrer Informationsart einem Topic-Typen zugeordnet. Eine Aufteilung in kleinere Module würde höhere Verwaltungsaufwände verursachen und zudem auch unzweckmäßig sein, würden beispielsweise die Informationselemente einer Abbildung in Module auf Satzebene aufgeteilt werden.

Da bei den Arbeitsausführungen fast dieselben Werkzeuge (*Tools and materials*) benötigt werden, entstanden durch diese Aufteilung Modulvarianten mit redundanten Informationen, die entweder identisch waren oder sich um ein anderes oder zusätzliches Werkzeug oder Material unterschieden. Aus diesem Grund wurden die Werkzeuge in einem Topic (*SCH_tools-and-materials.xml*) zusammengefasst. Somit sollen die „verwandten" Module identische Informationen nicht redundant halten, sondern aus einer gemeinsamen Quelle beziehen.

Diese Methode bzw. zentralen Module werden in den Fachkreisen als *Reuse-Pool* bezeichnet (vgl. Ziegler 2007, S. 23).

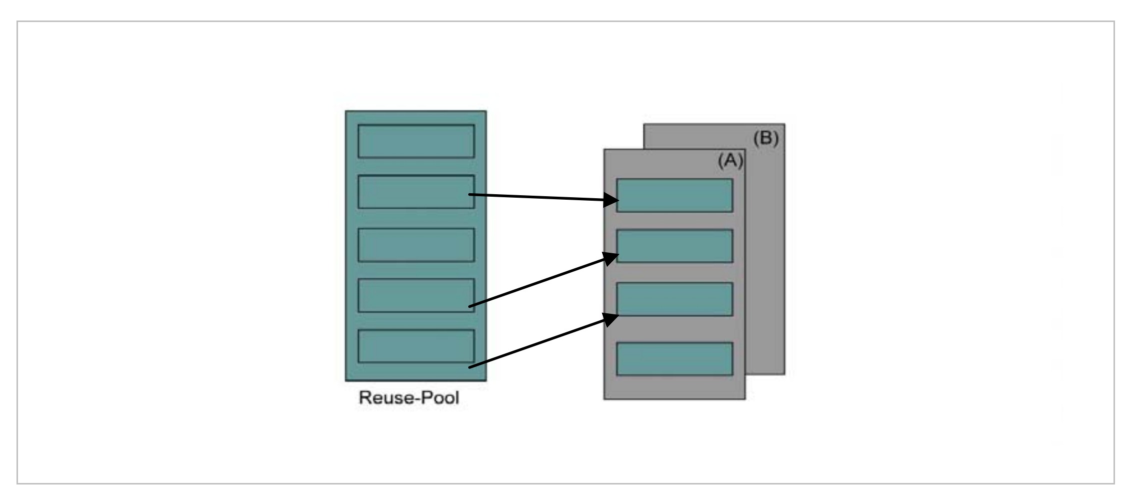


Abbildung 26: Verwenden von Informationen aus einem gemeinsamen (Reuse-)Pool

Die Sicherheitshinweise (allgemeine und spezifische) wurden ebenfalls in einem separat gekennzeichneten „Sammeldokument“ (*SCH_safety_precautions.xml*) erfasst. Sie können somit in einem zentralen Dokument bearbeitet und anhand von Metadaten verwaltet werden. Diese Entscheidung wurde getroffen, nach dem die einzelnen Topics mit Sicherheitshinweisen anhand der Dateibezeichnung im Dateiverzeichnis nicht mehr identifiziert werden konnten.

DITA unterstützt das „beziehen aus einer Quelle“ mit dem conref-Mechanismus (Abschnitt 6.1.4 „*Kombination der Topics*“). Die Inhalte werden dann an den entsprechenden Stellen referenziert.

7.1.3 Festlegungen zur Dateibezeichnung

Um gezielt auf benötigte Inhalte zugreifen zu können, müssen die Topics von den Technischen Redakteuren eindeutig identifiziert werden können, insbesonders wenn die Topics im Dateisystem verwaltet werden. Im Folgenden wird eine Möglichkeit vorgestellt, die für das Benutzerhandbuch angewendet wurde.

Bei der Festlegung wurden die Inhalte zum einem nach Informationsprodukt klassifiziert und zum anderen nach den Inhalten.

Entsprechend dem Informationsprodukt werden die Inhalte in einer handlungslogischen Reihenfolge oder baugruppenorientiert zusammengestellt. Den einzelnen Informationsprodukten wurden Kürzel zugewiesen:

- General information (GI)
- Safety precautions (SP)
- Components – Description and function (DES)
- Operating instructions (OI)
- Maintanencs (MT)
- Troubleshooting (TS)
- Mounting and repair instructions (MRI)
- Parts list (PL)

Die Inhalte werden entweder nach ihrer kommunikativen Funktion mit einer Kurzbeschreibung gekennzeichnet oder nach der Baugruppe mit dem vom Hersteller festgelegten Buchstaben. Beispielsweise wurde der Baugruppe *Air pipe connection* der Buchstabe „D“ zugeordnet. Die Datei mit einer Baugruppenbeschreibung wird dann wie folgt gekennzeichnet: `d_description` (Baugruppe_Kurzbeschreibung/ kommunikative Funktion). Bezieht sich ein Inhalt beispielsweise auf die gesamte Kupplung (z.B. Technische Daten): `techdata` (Kurzbeschreibung/ kommunikative Funktion).

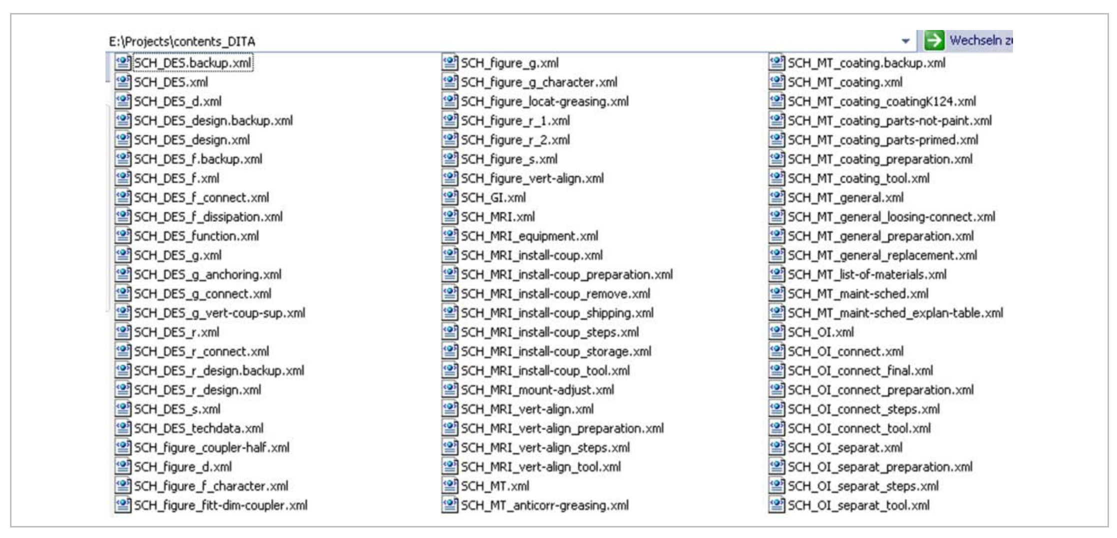


Abbildung 27: Ansicht der Topic-Dateien im Dateisystem (Auszug)

Im Hinblick auf die Wiederverwendung der Inhalte außerhalb des Unternehmensbereichs, wurde der eigentlichen Dateibezeichnung das Kürzel des Herstellers (SCH) vorangestellt. Beispielsweise werden die Inhalte der Störungsabhilfe (*Troubleshooting*) im Instandhaltungshandbuch des Schienenfahrzeugs übernommen. Die Dateien können dann anhand des Herstellerkürzels einer Komponente zugeordnet und gezielt bearbeitet werden.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass aufgrund der hohen Menge an zu verwaltenden Dateien eine solche Umsetzung nicht ausreicht. Die Verwaltung kann/sollte durch ein externes System (z.B. Content-Management-System) unterstützt werden.

7.2 Vorbereitung

Wie die Dokumente projektspezifisch verwaltet werden können, kann unter verschiedenen Aspekten festgelegt werden. Für das Projekt wurde ein eigenes Verzeichnis unter den Namen *Projects* angelegt und in weitere Unterverzeichnisse aufgeteilt.

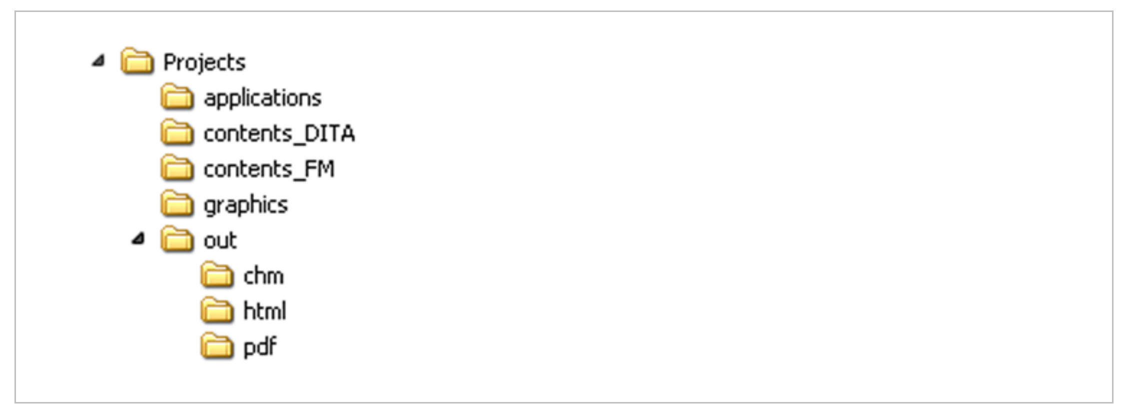


Abbildung 28: Projektverzeichnis

Das Unterverzeichnis *applications* enthält die Anwendungsdateien (EDD, Template und read/writes-rules) der DITA-Anwendungen. Diese Anwendungsdateien wurden aus dem FrameMaker-Programmverzeichnis kopiert, umbenannt und an das Projekt angepasst.

In der Datei *structapps.fm* wurden dafür neue Anwendungen *Chapter*, *Map* und *FM-Buch* definiert, die für das Projekt verwendet werden. In den EDDs wurden beispielsweise die Präfix- und Suffix-Regeln geändert. Mit diesen Regeln erhält der textliche Inhalt eines Elements einen Zusatz, z. B. für das `<step>`-Element das Wort „Task". Diese Zusatzinformationen wurden entfernt. Die Anpassungen des Text- und Seitenlayouts wurden in den Templates vorgenommen.

Im Unterverzeichnis *contents_DITA* befinden sich die Topics und die Map. Wird aus einer Map ein FrameMaker-Buch generiert, werden die Buchdateien im Unterverzeichnis *contents_FM* abgelegt.

Im *graphics*-Verzeichnis befinden sich die verwendeten Abbildungen und im *out*-Verzeichnis werden die Ausgabedateien, die mit dem DITA Open Toolkit erstellt wurden, dem Format entsprechend abgelegt.

7.3 Umsetzung

In den folgenden Abschnitten wird die Vorgehensweise zur Erstellung von DITA XML-Dateien mit FrameMaker 8 beschrieben. Die Inhalte des Benutzerhandbuchs liegen im Word-Dateiformat vor. Für die Überführung der Inhalte von Word zu DITA gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Die Word-Dateien werden als HTML-Dokument abgespeichert und mit dem DITA Open Toolkit in eine DITA XML-Datei überführt. Das DITA Open Tollkit stellt dafür das Werkzeug `h2d` zur Verfügung.
- Die Word-Datei wird in FrameMaker importiert. Die FrameMaker-Datei wird mit Mif2Go von *Omni Systems* nach DITA überführt.
- Die Inhalte der Word-Dokumente werden mittels Copy&Paste-Methode übernommen.

Hinsichtlich der DITA-Struktur werden bei den ersten beiden genannten Methoden nur wenige Strukturinformationen transportiert, womit nachträglich weitere Anpassungen notwendig sind (vgl. Hentrich 2008, S. 140).

Aus diesem Grund wurde bei der Erfassung der Inhalte die Copy&Paste-Methode angewendet. Dadurch bestand die Möglichkeit die bestehenden Inhalte nach ihrer Informationsart gezielt in den entsprechenden Topics zu erfassen und vorhandene Strukturmängel zu beheben.

7.3.1 Erstellen der Topics

Die Vorgehensweise zur Erstellung von Topics soll anhand eines Beispielkapitels (Anhang A) dargestellt werden. Dabei wird besonders auf die Verwendung des conref-Mechanismus und auf die Erstellung von Abbildungen und Handlungsanweisungen eingegangen. Um die bisher beschriebenen Konzepte näher zu veranschaulichen, wurde zur Darstellung ein Kapitel gewählt, das typische Strukturmerkmale des Benutzerhandbuchs enthält:

- Listen für Aufzählungen
- Abbildungen, Tabellen, Abbildungsbeschriftung
- Sicherheitshinweise
- Nummerierte Listen für die Handlungsanweisungen

Verwendung des conref-Mechanismus

Wie bereits im Abschnitt 7.1.2 „*Modularisierung der Informationen*" beschrieben, sollen die Inhalte der Module *Tool and materials* in einem Topic (Quelldokument) erfasst werden und mit Hilfe des conref-Mechanismus die Modulvarianten erstellt werden. Die Inhalte vermitteln dem Anwender, welche Werkzeuge er für die Ausführung einer oder mehrerer Handlungen benötigt. Dafür wird das generische Topic verwendet.

Ein Topic wird mit dem Befehl `DITA > Neue Datei > Neu <topic/task/...>` angelegt. Entsprechend der Auswahl wird das Wurzelelement beim Öffnen der Datei automatisch eingefügt und das Dokument beginnt mit dem `<title>`-Element, dem

ein Titel vergeben wird. Weitere Elemente werden über den Elementekatalog ausgewählt und eingefügt.

Im Elementekatalog werden die Elemente angezeigt, die an der Stelle wo der Cursor im Dokument oder in der Strukturansicht steht, gültig sind. Nach dem `<title>`-Element können Elemente für zusätzliche Informationen und weitere Wurzelelemente eingefügt werden.

Für die Erfassung der Inhalte wird das `<body>`-Element eingefügt. Die Werkzeuge und Materialien sollen in einer Liste mit Aufzählungszeichen dargestellt werden. Dazu wird das Blockelement `<ul>` (*unordered list*) verwendet. Innerhalb des `<ul>`-Elements ist das `<li>`-Element (*list item*) gültig. FrameMaker fügt nach dem `<li>`-Element standardmäßig das Absatzelement `<p>` ein. Mit der Idee, die Inhalte beispielsweise auch in einer Tabelle (ohne Aufzählungszeichen) abbilden zu können, wurden die Einträge innerhalb des `<p>`-Elements gekennzeichnet. Sowohl dem `<p>`-Element, als auch dem `<li>`-Element wird über das Attribut `id` ein Wert zugewiesen, mit denen beide Elemente eindeutig identifiziert werden können.

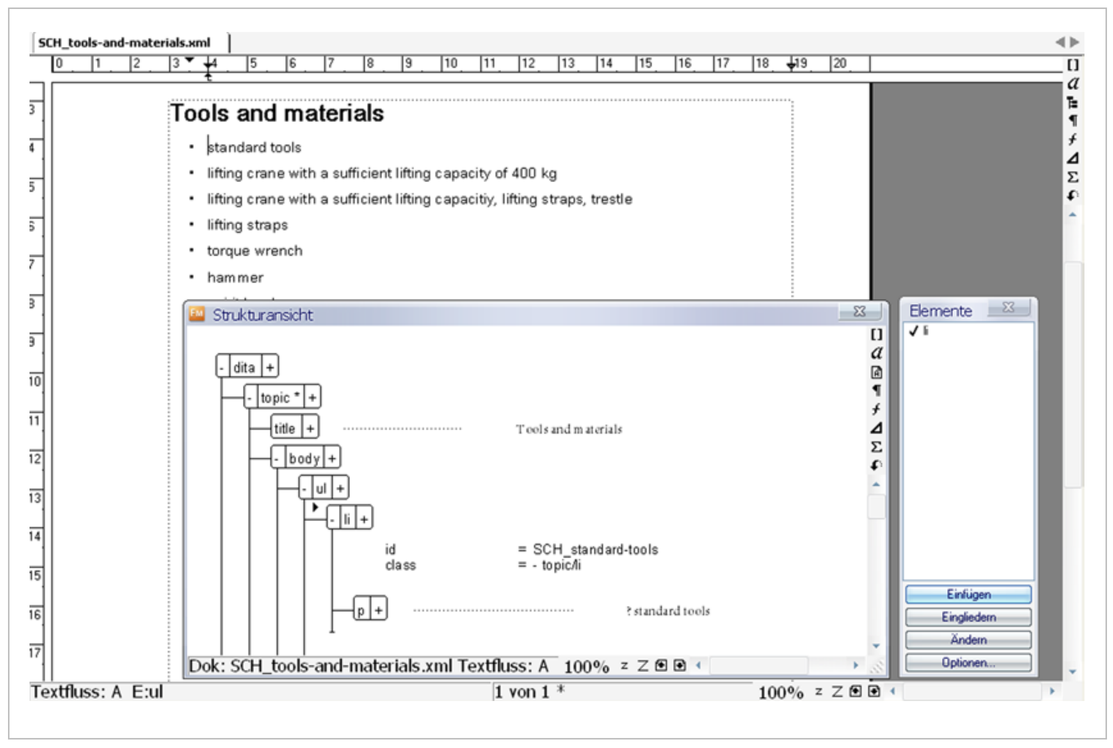


Abbildung 29: Quelldokument „Tools and materials“

Für das Modul *Tools and materials* aus dem Beispielkapitel wird ein neues Topic erstellt, das die Werkzeuge enthalten soll, die für die Ausführung der Handlung(en) benötigt werden.

Dazu wird über den conref-Mechanismus auf die `<li>`-Elemente im Quelldokument mit den entsprechenden Einträgen verwiesen. Das `<li>`-Element muss im Zieldokument an der Einfügeposition gültig sein.

Mit dem Befehl `DITA > Conref einfügen...` wird das Dialogfenster *DITA-Verweisverwaltung* geöffnet.

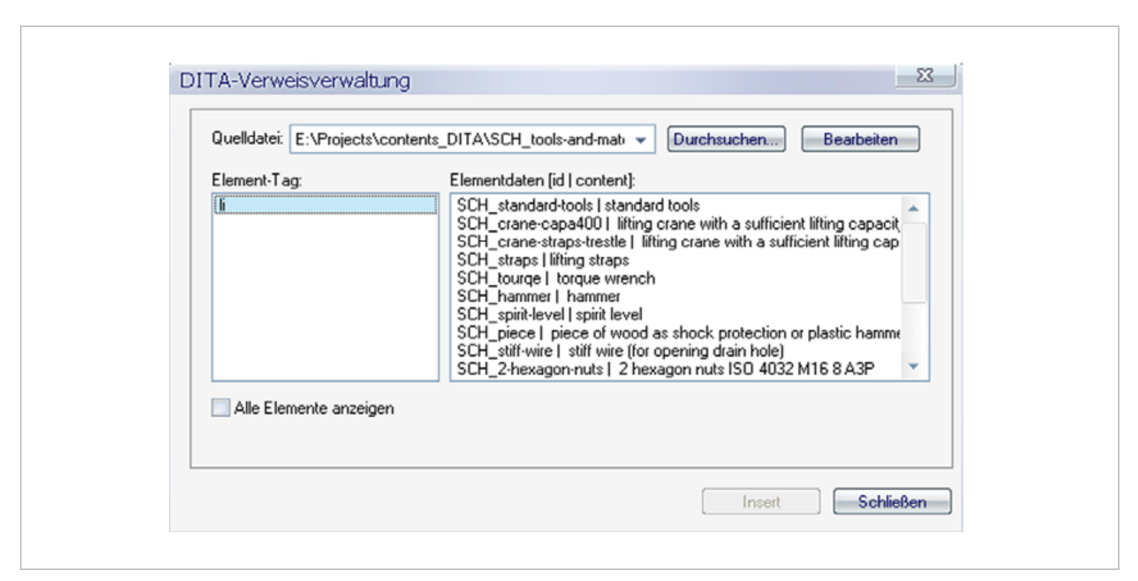


Abbildung 30: Einfügen von conrefs

Nach der Auswahl der Quelldatei, werden im Auswahlfeld *Element-Tag* die gültigen Elemente angezeigt. Im Auswahlfeld *Elementdaten* werden zu der ID auch die Inhalte der zu referenzierenden Elemente angezeigt. Über die Auswahl eines Elements und die Schaltfläche *Insert* können Inhalte aus dem Quelldokument referenziert werden. Die referenzierten Inhalte werden farblich (blau) gekennzeichnet und können in den Zieldokumenten nicht geändert werden.

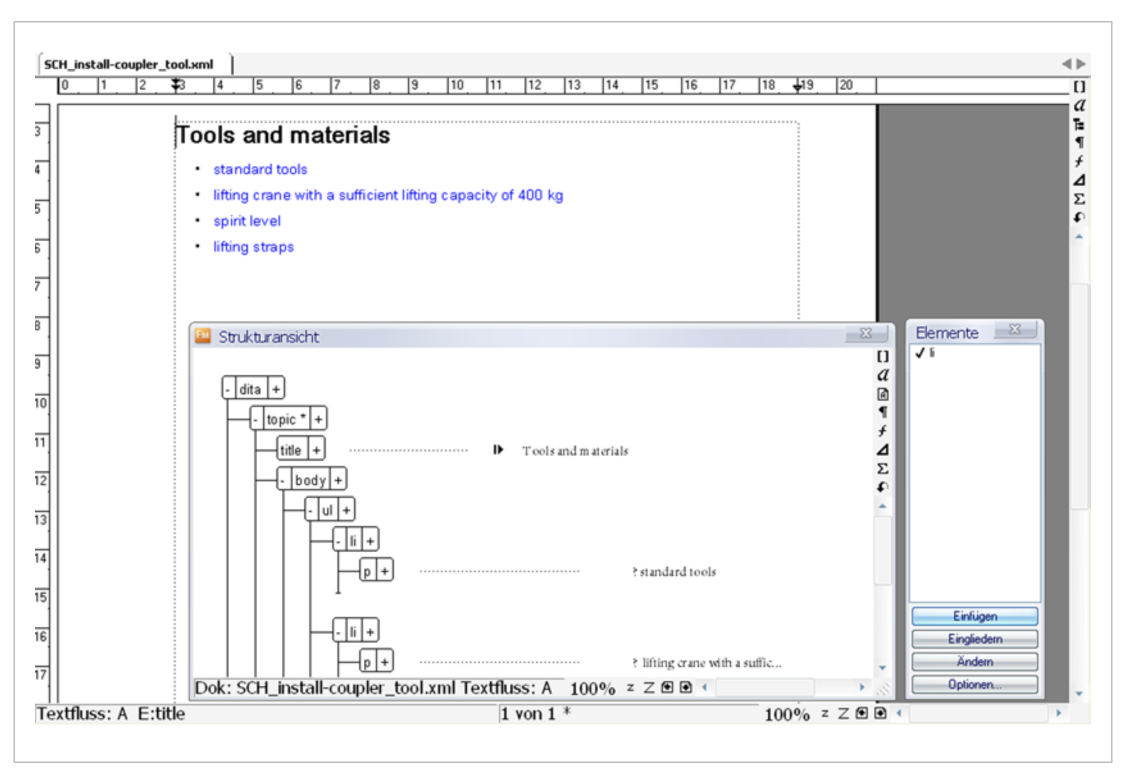


Abbildung 31: Referenzierte Elemente aus dem Quelldokument

Abbildungen

Die Abbildung und die dazugehörige Abbildungsbeschriftung werden in einem Topic erfasst und soll, in diesem Beispiel, nach einem Handlungsschritt eingefügt werden. Die Abbildung hat eine beschreibende Funktion und wird demzufolge in einem Concept-Topic erfasst.

Da die Abbildungen ohne Überschrift in dem Topic gespeichert werden sollen, bleibt der Inhalt des `<title>`-Elements leer. Nach dem `<title>`-Element wird das `<conbody>`-Element eingefügt. Für die Abbildungen mit den dazugehörigen Informationen wird das `<fig>`-Element verwendet. Das `<fig>`-Element umfasst unter anderen die Elemente `<image>`, `<title>` und `<simpletable>`. Für die Abbildung steht das `<image>`-Element zur Verfügung. Über das `href`-Attribut wird das Bild referenziert. Nach einer Abbildung folgen in der Regel die Legende und die Abbildungsbeschriftung.

In einer DITA-Kurzreferenz beschreibt Closs (2007) das `<fig>`-Element wie folgt:

> „Verwenden Sie das Element <fig> für grafische Darstellungen. Meistens enthält <fig> Bildelemente, es kann aber auch Textelemente enthalten. <fig> hat ein optionales Element <title> für eine beschreibende Bildunterschrift.“ (Closs 2007, S.197)

Bei einer beschreibenden Bildunterschrift geht man davon aus, dass sich die Bild*unterschrift* auch *unter* dem Bild eingliedern lässt. Die DITA-Struktur schreibt allerdings vor, dass das `<title>`-Element nur vor dem `<image>`-Element stehen darf. Eine Möglichkeit, die Abbildungsbeschriftung doch unter die Abbildung und Legende zu platzieren, ist die Verwendung des `<figgroup>`-Elements, das *„[...] nur für DITA-Spezialisierungen vorgesehen ist“* (Closs 2007, S. 197). Da keine weiteren Erläuterungen zur Verwendung des `<figgroup>`-Elements recherchiert werden konnten, wurde bewusst auf dessen Verwendung verzichtet.

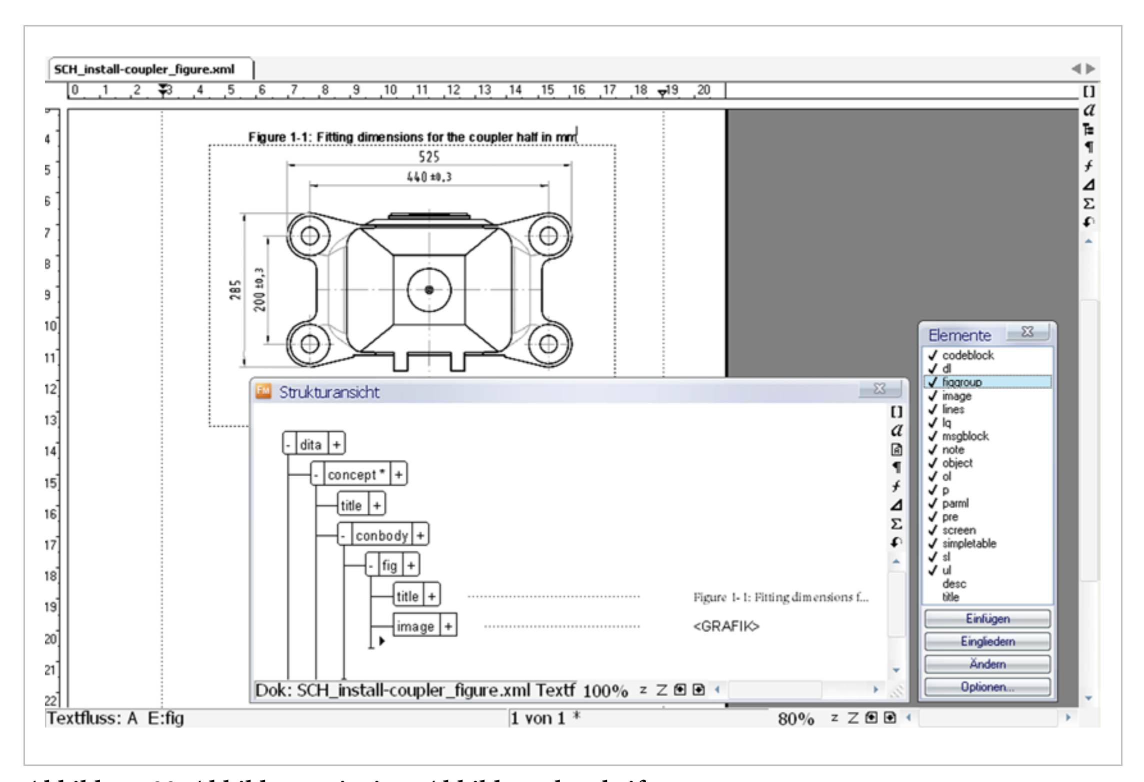


Abbildung 32: Abbildung mit einer Abbildungsbeschriftung

Die Legenden der Abbildung sollen in Tabellen erfasst werden. Unterhalb des `<image>`-Elements ist das `<simpletable>`-Element erlaubt.

Innerhalb des <simpletable>-Elements können die Elemente <sthead> (Kopf), <strow> (Zeile), <stentry> (Spalte), die vom <fm-stbody> umfasst werden. Damit analysiert FrameMaker die Anzahl der Tabellenspalten, um die Tabelle „[...] *ordnungsgemäß anzuzeigen*“ (FrameMaker 8 Benutzerhandbuch 2007, S. 565). Allerdings wird beim Import, quasi beim erneuten Öffnen, der DITA XML-Datei das Tabellenformat nicht übersetzt.

Aus diesem Grund wurde nach dem <image>-Element das Absatzelement <p> eingefügt, in dem das <table>-Element erlaubt ist.

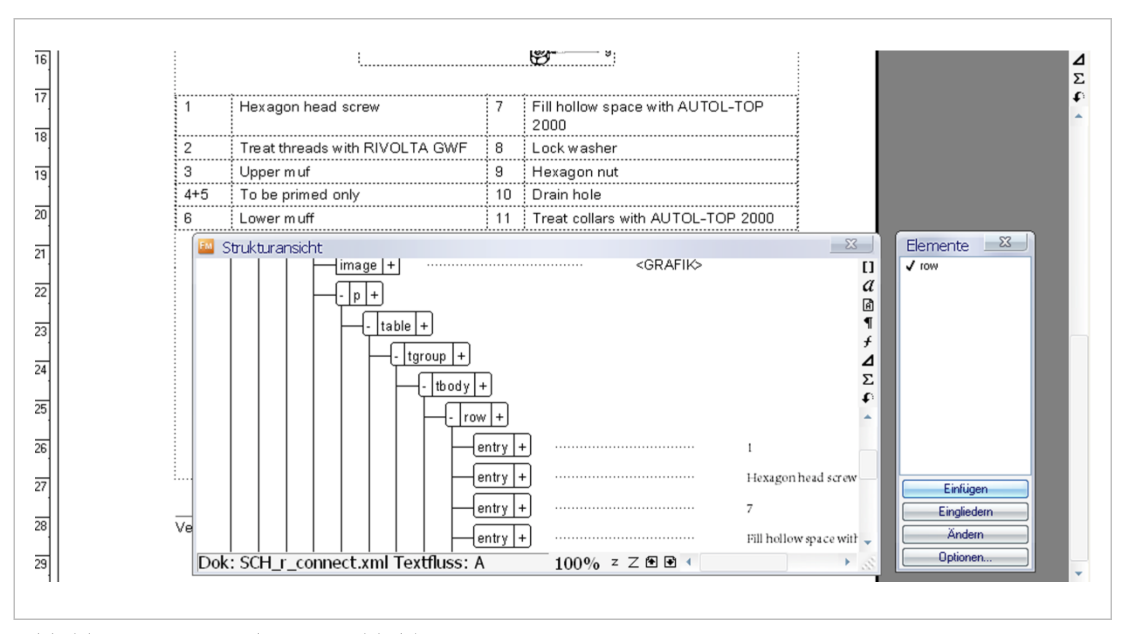


Abbildung 33: Legende einer Abbildung

Über das <tgroup>-Element wird festgelegt, wie viele Spalten eine Tabelle enthält. Innerhalb eines <table>-Elements können mehrere <tgroup>-Elemente verwendet werden. In dem <tbody>-Element werden die Zeilen mit dem <row>-Element und die Spalten in einer Zeile <entry>-Elementen definiert.

Handlungsanweisungen

Die Handlungsanweisungen werden im Task-Topic erfasst. Für die Inhalte wird nach dem <title>-Element das <taskbody>-Element eingefügt. Das Task-Topic kann beliebig viele Handlungsschritte (<step>-Elemente) enthalten, aber nur einen

Handlungsblock (<steps>-Element). Die <step>-Elemente stehen innerhalb des <steps>-Element zur Verfügung. Die eigentlichen Anweisungen werden mit dem <cmd>-Element (*command*) ausgezeichnet.

Unterhalb des ersten Handlungsschritts soll eine Abbildung eingefügt werden, auf die im Handlungsschritt verwiesen wird. Da keine Elemente für die Abbildungen zur Verfügung stehen, wird dazu das Subelement <stepxmp> (*step example*) verwendet. Innerhalb des <stepxmp>-Elements ist, für die Abbildung, das <fig>-Element erlaubt. Die Abbildung wurde in einem separaten Topic erfasst und wird über den conref-Mechanismus referenziert.

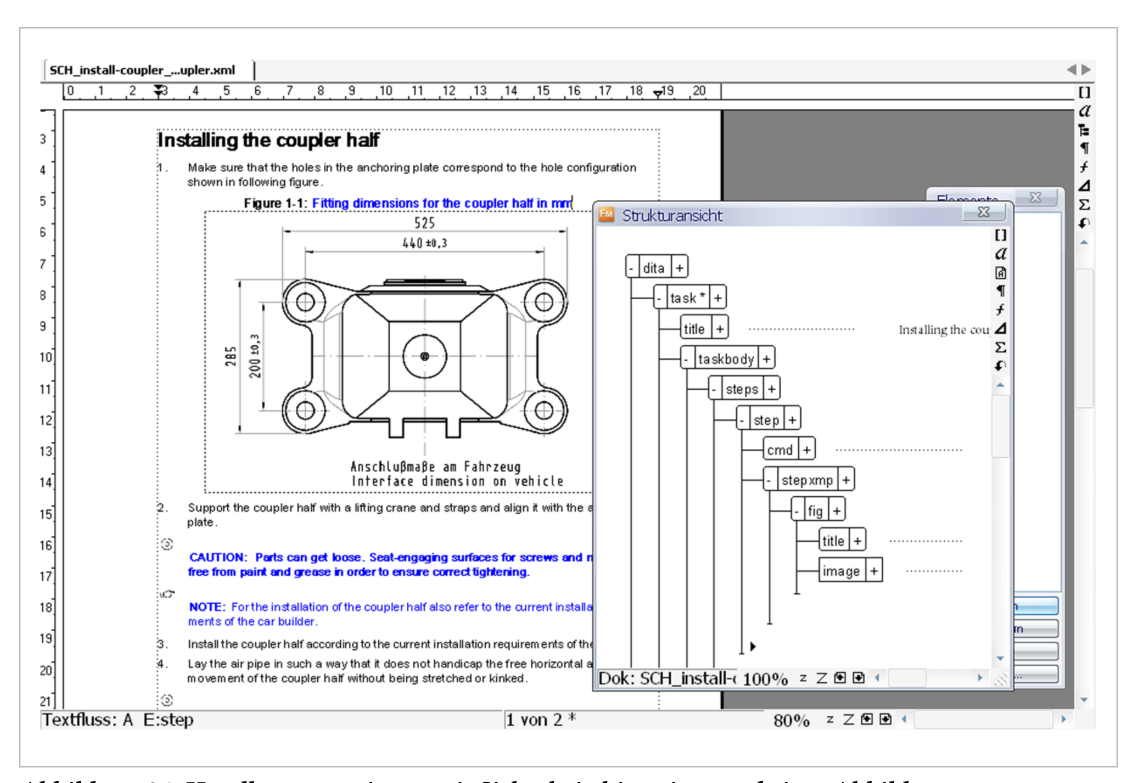


Abbildung 34: Handlungsanweisung mit Sicherheitshinweisen und einer Abbildung

Mit weiteren <step>-Elementen können die Handlungsschritte fortgesetzt werden. Die Auszeichnung und das Referenzieren der Sicherheitshinweise werden im Folgenden behandelt.

Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise wurden, wie die Werkzeuge (*Tools and materials*) auch, in einem generischen Topic (Quelldokument) zusammengefasst und sollen ebenfalls über den conref-Mechanismus an den entsprechenden Stellen referenziert werden.

Die DITA-Struktur hält für die Formulierung eines Sicherheitshinweises das Element `<note>` mit einer Reihe vordefinierter Attributwerte für das optionale Attribut `type` bereit. So stehen unter anderen die Werte: `caution`, `danger`, `other` zur Verfügung. Wird der Wert `other` angegeben, kann über das `othertype`-Attribut ein anderer Wert (z.B. warning) zugewiesen werden. Weitere Strukturelemente, die eine Auszeichnung in Anlehnung an die ANSI/ISO ermöglichen, sind nicht gegeben.

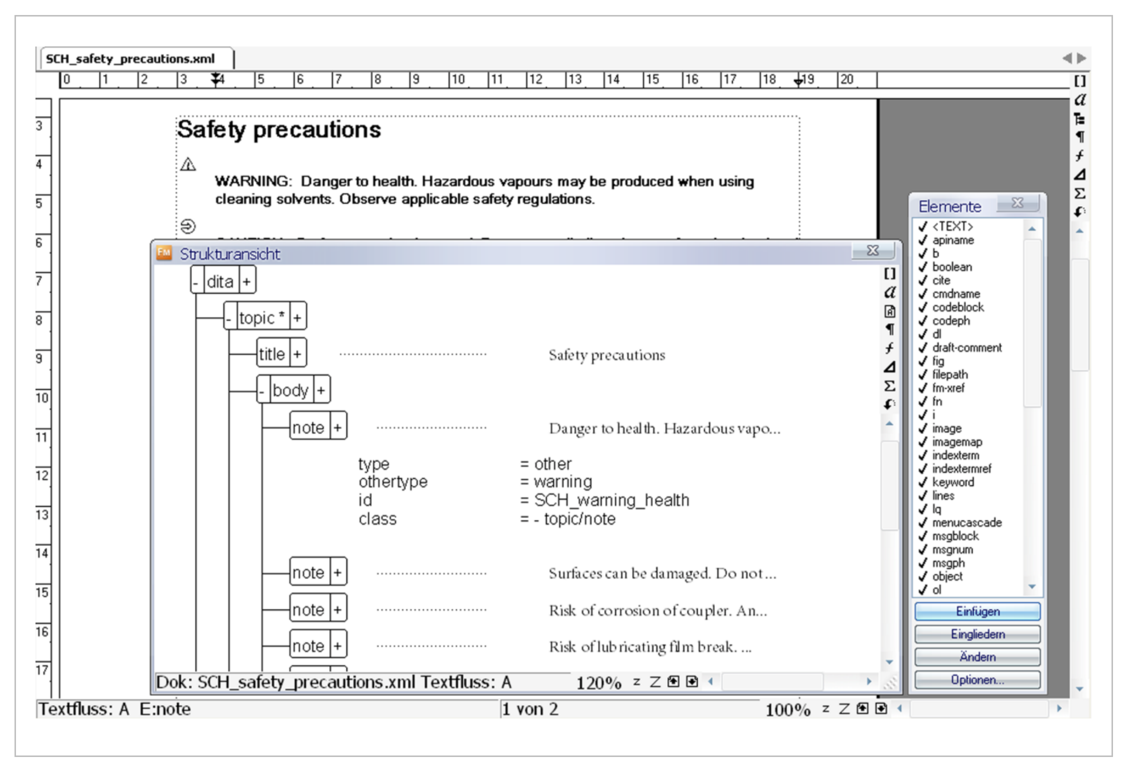


Abbildung 35: Sicherheitshinweise im Quelldokument

Zusätzlich zu den Allgemeinen Sicherheitshinweisen, müssen Sicherheitshinweise unmittelbar vor einen Handlungsschritt, der eine Gefährdung mit sich bringen könnte, stehen. Wie bereits beschrieben, kann das Task-Topic beliebig viele Handlungsschritte (`<step>`-Elemente) enthalten, aber nur einen Handlungsblock

(<steps>-Element). Innerhalb des Handlungsblocks, also des <steps>-Elements, steht *nur* das <step>-Element zur Verfügung. Innerhalb des <step>-Elements können nach dem <cmd>-Element (für den Handlungsschritt) weitere Elemente folgen. Die Möglichkeit, einen Sicherheitshinweis unmittelbar *vor* einen Handlungsschritt zu stellen, ist nicht gegeben.

Damit die Sicherheitshinweise dennoch eingefügt werden können und es optisch *richtig* aussieht, wurde dafür das <stepxmp>-Element verwendet und damit mehr oder weniger zweckentfremdet.

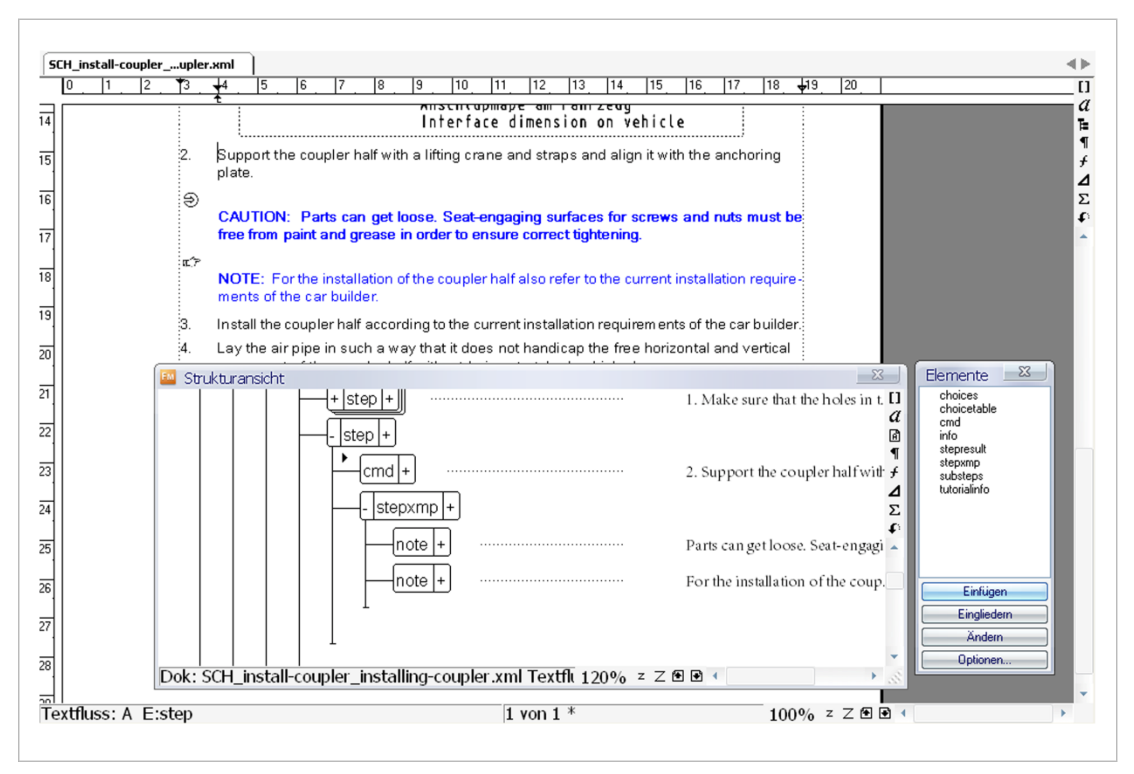


Abbildung 36: Sicherheitshinweise vor einem Handlungsschritt

Die bereits im Abschnitt 6.1.3 „*Domains zur Auszeichnung von Inhalten*“ vorgestellten Strukturierungsvorgaben für Sicherheitshinweise des Unterarbeitskreises Maschinenbau werden derzeit diskutiert und gegebenenfalls in der Version 1.2 des DITA-Standards aufgenommen.

7.3.2 Erstellen einer DITA-Map und Generieren eines FrameMaker-Buches

Eine DITA-Map wird mit dem Befehl `DITA > Neue Datei > Neu <map>...` erstellt. Der Titel wird über das Attribut `title` des Wurzelelements `<map>` vergeben. Demnach ist der Titel im Ausgabemedium nicht sichtbar. Die Topics werden über das `<topicref>`-Element referenziert und können hierarchisch angeordnet werden.

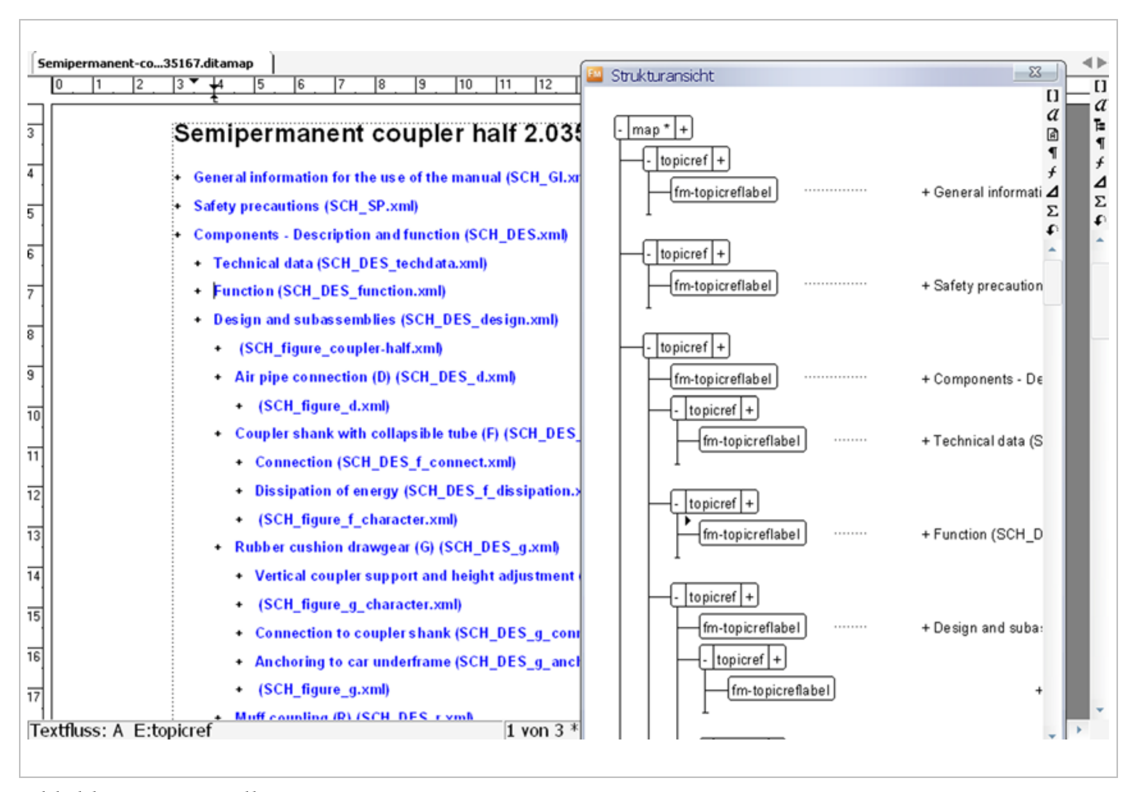


Abbildung 37: Erstellen einer DITA-Map

Das Buch wird letztendlich über den Befehl `DITA > FM DITABook aus einer DITA Map-Datei erstellen` generiert.

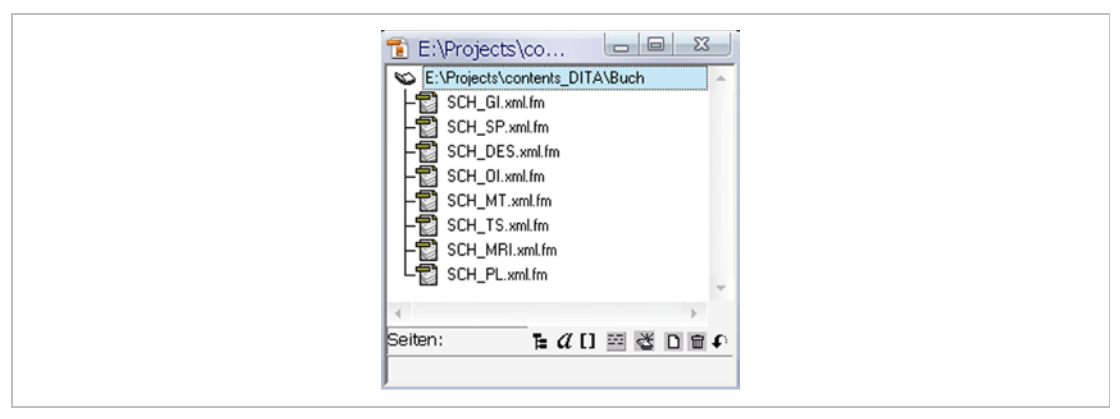


Abbildung 38: Ansicht der Buchstruktur

Von dem generierten FrameMaker-Buch wird (in der Regel) eine Kopie erstellt, die weiterverarbeitet werden dann kann. Weitere Arbeitsschritte können beispielsweise die Generierung eines Inhaltsverzeichnisses und die Erstellung eines PDF-Dokuments über die entsprechenden Buchfunktionen von FrameMaker sein. Letzeres erfolgt über die Auftragsoption zur PDF-Erstellung im FrameMaker. Das bedeutet, dass alle für ein Buch typischen Elemente wie Titelei, Inhaltsverzeichnis, Index, Seriennummern, usw. dem FrameMaker-Buch hinzugefügt werden. Die Inhalte der DITA-Map-Datei sollten allerdings deckungsgleich mit den Inhalten der FrameMaker-Buchdatei sein, was wiederrum bedeutet, dass Layout, Inhalte und Struktur in der Buchdatei nicht verändert werden dürfen.

Die Beispieldokumentation für diese Arbeit wurde nach der Buchgenerierung nicht nachbearbeitet. Die Auswertung der Dokumentation erfolgt im Abschnitt 7.4 „*Auswertung*“.

7.3.3 Weiterverarbeitung der DITA XML-Dateien

Da FrameMaker DITA-konforme XML-Dateien erstellt, können diese in jedem XML-Editor, der DITA XML-Dateien verarbeiten kann, (weiter-)verarbeitet und in andere Zielmedien ausgegeben werden. Eine weitere Möglichkeit, die DITA XML-Dateien beispielsweise ein HTML-Format auszugeben, ist die Integration des DITA Open Toolkits über das Adobe FrameMaker 8 Plug-in.

Dazu müssen zunächst das DITA Open Toolkit und anschließend das FrameMaker Plug-in installiert werden. Bei erfolgreicher Installation steht im DITA-Menü-Verzeichnis die Funktion `Generate Output...` zur Verfügung.

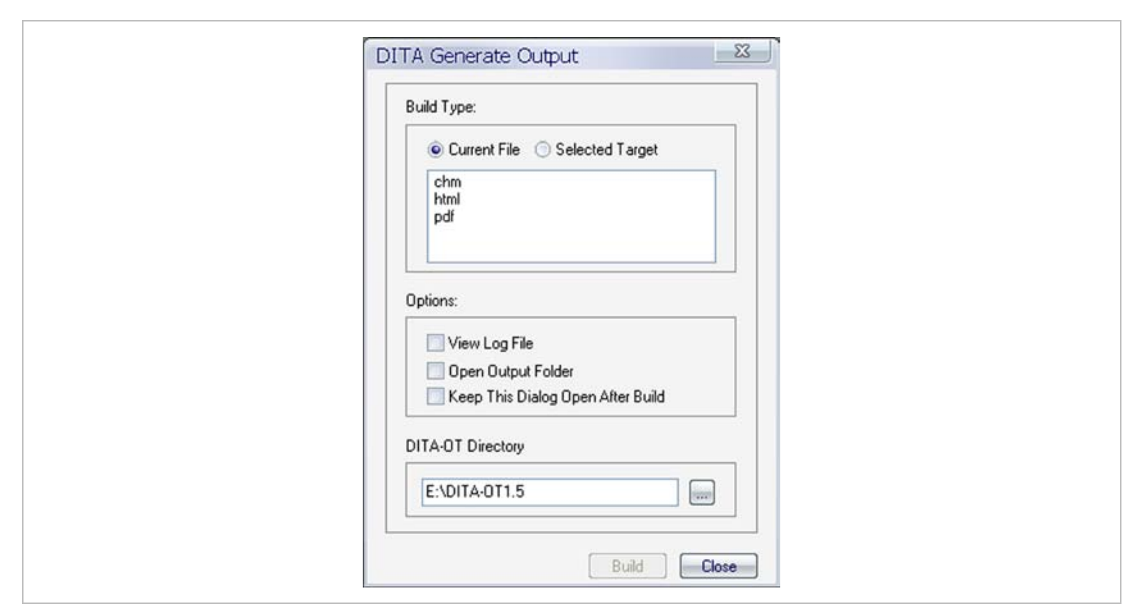


Abbildung 39: Dialogfenster für das DITA Open Toolkit

Über das Dialogfenster für das DITA Open Toolkit kann das gewünschte Ausgabeformat (CHM, HTML oder PDF) ausgewählt werden, wobei für die PDF-Ausgabe die FrameMaker-Funktionen verwendet werden können. Mit der Option `Current File` wird für die Transformation ein vorkonfiguriertes ANT-Script (*ditafm-ant.xml*) verwendet, das bei der Installation des Adobe Plug-ins in den DITA Open Toolkit-Ordner abgelegt wurde. Mit diesem Script wird aus einem Topic oder aus einer Map und den XSLT-Stylesheets das gewählte Ausgabemedium generiert. Damit die Ausgabe-Dateien im Zielordner `out` abgelegt werden, muss die Script-Datei (*ditafm-ant.xml*) entsprechend angepasst werden.

```
<target name="html"
  description="build the html output"
  depends="init.project">
  <mkdir dir="E:${file.separator}Projects${file.separator}out${file.separator}html"/>
  <antcall target="dita2xhtml">
    <param name="args.input"
      value="E:${file.separator}Projects${file.separator}contents_DITA${file.separator}${project.ditamap}"/>
    <param name="output.dir"
      value="E:${file.separator}Projects${file.separator}out${file.separator}html"/>
  </antcall>
</target>
```

Abbildung 40: Aus DITA-XML-Dateien XHTML-Dateien erzeugen

Für die Transformation nach XHTML wird das XSLT-Stylesheet *dita2xhtml.xml* verwendet, das sich im xsl-Verzeichnis des DITA Open Toolkit befindet. Zusätzlich werden zwei CSS-Dateien zur Verfügung gestellt, in denen nachträglich Formatierungsregeln für das Layout definiert werden können:

- *commonltr.css* (Schriftverlauf von rechts nach links)
- *commonrtl.css* (Schriftverlauf von links nach rechts)

Sollen aus eigenen (in FrameMaker erstellten) XML-Dateien und XSLT-Stylesheets HTML-, CHM- oder PDF-Dateien generiert werden, muss im Dialogfenster `DITA Generate Output` die Option `Selected Target` ausgewählt werden (vgl. Installationsanleitung Adobe FrameMaker 8 Plug-in 2007, S. 3).

7.4 Auswertung

DITA bietet vordefinierte Strukturen mit zahlreichen semantischen Strukturelementen, die überwiegend die Strukturierungsanforderungen von Software-Dokumentationen erfüllen. Spezifische Strukturierungsanforderungen anderer Anwendungsfelder können mit dem DITA-Spezialisierungskonzept umgesetzt werden. Dass dies in einem nicht mehr überschaubaren Maße erfolgen kann, zeigen die einfachen Strukturregeln aus dem Beispielkapitel (Anhang A), für diese bereits eine Spezialisierung der Informationsstruktur erfolgen müsste. Um einige Beispiele zu nennen:

Dem Redakteur sollte es ermöglicht werden, einen Warnhinweis direkt vor einen Handlungsschritt zu stellen, und das ohne Umweg über das Sub-Element `<stepxmp>`, das innerhalb des `<step>`-Elements nach einem Handlungsschritt für beispielhafte Erläuterungen folgen kann. Es sollte auch möglich sein, Abbildungsbeschriftungen unterhalb von Abbildungen platzieren zu können. Aparterweise sind solche Strukturregeln auch in der Software-Dokumentation gültig.

Für die Erfassung der Inhalte stehen dem Redakteur (seit der DITA-Version 1.1) fünf Topic-Typen (*topic*, *task*, *concept*, *reference*, *glossentry*) zur Verfügung, die beliebig verschachtelt und zu einem Gesamtdokument zusammengefasst werden können. Nach welchen Kriterien die Topics zu erstellen sind, ist nur im geringen Maße gegeben. Um die Dokumentationserstellung konsistent durchführen zu können, müssen vorerst Regeln definiert und in einem Redaktionshandbuch dokumentiert werden. Bezogen auf die Gliederungskriterien sollten mindestens folgende Fragen geregelt werden:

- Wie wird die Dokumentation modularisiert?
- Welche Informationen werden welchen Topic-Typen zugeordnet?
- Wie werden Topic-Grenzen festgelegt?
- Welche Elemente werden benötigt und in einem Topic verwendet?
- Welches Element wird für welchen Typ von Information verwendet?
- Welche Attribute werden eingesetzt?
- Wie werden die Module zu einem Handbuch kombiniert?

Zudem muss überprüft werden, ob die Regelungen allgemein anwendbar sind, oder für unterschiedliche Dokumentationsarten spezifisch definiert werden müssen. Als Beispiel sei hier die Modulbildung genannt. In der Schienenfahrzeugtechnik und auch in anderen Bereichen komplexer Produkte ist dies ein sehr umfangreiches Unterfangen, da vielfältige und komplexe Prozeduren im Zusammenhang des Betriebs zu dokumentieren sind (Bedienung, Wartung, Reparatur, Störungsfall-Management, Fehlerisolierung, Ersatzteil-Management usw.).

Das Definieren solcher Regelungen ist allerdings bei der Einführung XML-basierter Anwendungen grundsätzlich notwendig.

Durch die linear aufgebauten Dokumentationen mit klassischer Kapitelstruktur entstehen Module, die lediglich nur eine Überschrift beinhalten. Zwar sind diese wiederverwendbar - wird aber die Anzahl und der Umfang der Dokumentationen betrachtet, erhöht sich der Verwaltungsaufwand erheblich. Somit ist die Einführung einer XML-Anwendung, auch von DITA, mit der Einführung eines CMS verbunden.

Eine Herausforderung bei der Bearbeitung der Dokumentation stellte die Modulbildung nach dem topic-orientierten Strukturierungskonzept dar. Jeder Informationsbaustein bzw. jedes Modul beginnt mit einer Überschrift. Für Dokumentationsinhalte, die keine Überschriften haben, kann das `<title>`-Element leer bleiben. Für die Beispieldokumentation wurde festgelegt, dass Text und Abbildung (mit Legende und Bildbeschriftung) in separaten Topics erfasst werden sollen. Abhängig von den Hersteller- bzw. Kundenvorgaben können Text und Abbildung in beliebiger Kombination bzw. Reihenfolge wiederverwendet werden, wie beispielsweise:

- Abbildung vor dem Text
- Abbildung nach dem Text

Damit müssten keine Modulvarianten erstellt werden. Bei der Zusammenführung der Topics entstanden allerdings nummerierte Überschriften ohne Inhalt.

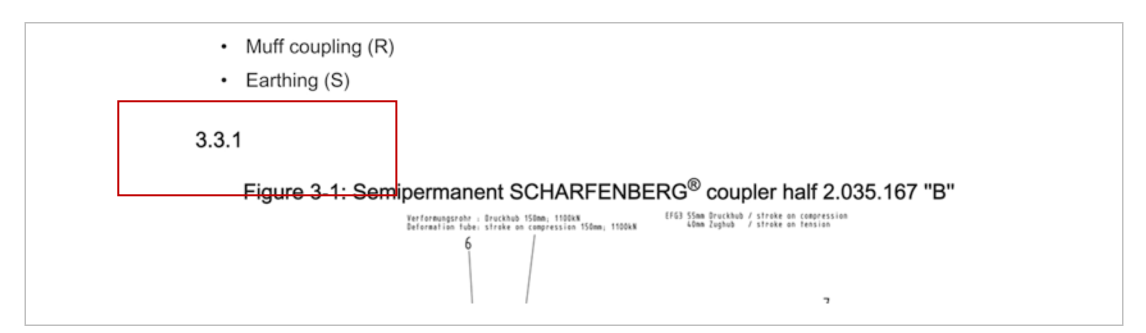


Abbildung 41: Modulbildung und topic-orientierte Strukturierung

Nach dem Generieren einer FrameMaker-Buchdatei können/müssen die Dokumente manuell Nachbearbeitet werden, wie beispielsweise das Setzen von Seitenumbrüchen an den entsprechenden Stellen. Dies hat zur Folge, dass die Dokumentation in modifizierter Form vorliegt und die Nachbearbeitung bei Änderungen wiederholt werden muss. Um eine automatisierte Verarbeitung zu erreichen, sind aufwändige Anpassungen des XSL-Stylesheets und genaue Kenntnisse über die Verarbeitungsprozesse notwendig.

Zur Anwendung von Adobe FrameMaker 8 für die Erstellung und Bearbeitung von DITA-XML-Dateien sei abschließend festzuhalten, dass in der Standardausführung die DITA-Funktionen zum großen Teil unterstützt werden. Für die Verwendung des xref-Mechanismus für die Bearbeitung von Querverweisen muss zusätzlich das kostenpflichtige DITA FMx-Plug-in von *Leximation Inc.* installiert sein.

Die Anwendung wird durch die FrameMaker-Oberfläche erleichtert. Wie bei jedem anderen XML-Editor auch, müssen für unternehmensspezifische Anforderungen an die Gestaltung vorerst Anpassungen vorgenommen werden. Im FrameMaker geschieht dies durch die Anpassung der mitgelieferten EDDs und Templates der DITA-Anwendungen.

Spezialisierte DTDs (bookmap, glossentry) können im FrameMaker nicht sofort angewendet werden. Da FrameMaker bei strukturierten Dokumenten nicht auf die zugrundeliegenden DTDs zurückgreift, sondern auf eine eigene Strukturdefinition (EDD) können erst nach der Entwicklung der entsprechenden EDD spezialisierte Informationsstrukturen erstellt und bearbeitet werden.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Produktion DITA-strukturierter Dokumentationen mit Adobe FrameMaker 8 zwar möglich ist, aber aus wirtschaftlicher Sicht nicht optimal. Eine automatisierte Verarbeitung von DITA-XML-Dateien für die Druckausgabe sollte mit standardisierten XML-Sprachen (XSLT, XSL-FO) aus Zeit-, Qualitäts- und Kostengründen favorisiert werden. Im Anhang B wurden Teile aus der erstellten Dokumentation ohne Nachbearbeitung beigefügt.

8 Zusammenfassung

Aufgabe dieser Diplomarbeit war, das DITA-Informationsmodell auf seine Anwendbarkeit in der Technischen Dokumentation für die Schienenfahrzeugtechnik zu überprüfen. Die Bearbeitung der Beispieldokumentation hat gezeigt, dass für die Erfassung der Inhalte und Metadaten in Topics geeignete Strukturelemente und Attribute vorhanden sind. Für eigene Strukturierungsanforderungen können über den Mechanismus der Spezialisierung neue Informationsstrukturen erzeugt werden. Um die Inhalte wieder verwenden zu können, sind zwei Möglichkeiten gegeben:

- Topics werden in einer Map referenziert,
- Inhalte werden mit dem conref-Mechanismus in anderen Topics referenziert

In einer geeigneten Redaktionsumgebung können die Verarbeitung und Publikation in unterschiedliche Ausgabemedien weitgehend automatisiert werden. Um alle Funktionalitäten nutzen zu können, sind allerdings aufwändige Vorarbeiten (Organisation, Konzeption, Anpassung, Schulung usw.), eine geeignete Redaktionsumgebung (XML-Editor, CMS) und spezifische Kenntnisse (XML, XSLT, CSS) notwendig.

Die Einarbeitung in die DITA-Struktur und die konzeptionelle Vorarbeit für die Dokumentationserstellung erwies sich als zeitaufwändig, insbesondere bei der Typisierung und Modularisierung der Inhalte. Lösungsansätze bieten die Strukturierungsmethoden Funktionsdesign® und Information Mapping®. Im Hinblick auf den anspruchsvollen Dokumentationsbedarf der Schienenfahrzeuge, was sich im Umfang der Dokumentationen abzeichnet, entsteht durch die Modulbildung zusätzlich ein hoher Verwaltungsaufwand. Da DITA keinen eigenen Mechanismus zur Versionsverwaltung und zur Steuerung des Redaktionsprozesses bietet, müssen diese Komponente extern umgesetzt werden, beispielsweise in einem CMS.

Für die Verwendung von DITA als universelles, unternehmensübergreifend Austauschformat, müssen die bestehenden Möglichkeiten von DITA deutlich

erweitert werden. In der Schienenfahrzeugtechnik stellt im Allgemeinen die Einführung von XML als Datenaustauschformat eine größere Herausforderung dar. Selbst der speziell für den Maschinen- und Anlagenbau entworfene Standard mumasy erreicht in Anwenderkreisen nur eine geringe Akzeptanz.

Literaturverzeichnis

Adobe FrameMaker 8 Plug-in Installationsanleitung. 2007. Using the Adobe FrameMaker 8 Plug-In for DITA Open Tool Kit. *Adobe Developer Connection.* [Online] 31. 08 2007. URL: http://www.adobe. com/devnet/framemaker /fm8_opentoolkit.html; Abruf: 2008-09-01.

Adobe FrameMaker 8 Benutzerhandbuch. 2007. *Version: 2007.* http://help.adobe. com/de_DE/FrameMaker/8.0/framemaker_8_help.pdf. Abruf: 10.07.2007 : s.n., 2007.

Badenbrink, Stefan und Ried, Tilo. 2001. Vom Informationsmanagement zum Wissensmanagement mit SGML/XML. [Buchverf.] Jörg Hennig. *Informations- und Wissensmanagement für technische Dokumentation.* Lübeck : Verlag Schmidt-Römhild, 2001, Bd. 4.

Becher, Margit. 2008. Einführung in XSLT. [Buchverf.] Elisabeth Gräfe. *Standardisierung versus Kreativität.* Stuttgart : tekom, 2008, S. 84-87.

Bergert, Sven. 2007. OASIS gibt DITA Version 1.1 frei. [Hrsg.] TANNER AG. 2007, 04, S. 1-2.

Böhler, Klaus. 2008. Die Strukturierungsmethode Information Mapping (IMAP). [Buchverf.] Jürgen Muthig. *Standardisierungsmethoden in der Technischen Dokumentation.* Lübeck : Verlag Schmidt-Römhild, 2008, Bd. 16.

—. 2001. Modulare Informationseinheiten nach Information Mapping als Basis für effizientes Informationsmanagement. [Buchverf.] Jörg Hennig. *Informations- und Wissensmanagement für technische Dokumentation.* Lübeck : Verlag Schmidt-Römhild, 2001, Bd. 4.

Brinker, Klaus. 2001. *Linguistische Textanalyse. Eine Einführung in Grundbegriffe und Methoden.* 5. Auflage. Berlin : Erich Schmidt Verlag, 2001.

Closs, Sissi. 2005. DITA: ein neuer Standard mit Zukunft. [Online] 2005. http://www.doku.info/doku_article_191.html. Abruf: 2008-07-16.

—. 2008. Single Source in der Technischen Dokumentation. [Online] 2008. URL: http://www.doku.info/print-viewarticle.php?art=37; Abruf: 2008-10-25.

—. 2007. *Single-Source-Publishing. Topicorientierte Strukturierung und DITA.* Paderborn : entwickler.press, 2007. ISBN: 978-3-935042-98-7.

Cyganiak, Richard. 2003. *Publishing mit XML: Open eBook und DocBook.* Freie Universität Berlin. Institut für Informatik. 2003. URL: http://richard. cyganiak.de/2003/xml/oeb_docbook/. Abruf: 28.10.2008.

Enders, Micheal und Wolff, Thomas. 2008. Inhalte und Strukturen eines Redaktionsleitfadens: "Sie haben Ihr Ziel erreicht". *Fachzeitschrift für Technische Dokumentation und Informationsmanagement.* 2008, 04, S. 18-24.

Ferlein, Jörg. 2005. *Redaktionssysteme und Single Source Publishing - Inhalte flexibel und zielgruppengerecht publizieren.* Schenkenzell : GFT GmbH, 2005. ISBN: 978-3-938334-44-7.

Fritz, Michael. 2008. CMS - geht die Reise hin? *newsletter zur tekom-Jahrestagung.* 2008, Ausgabe 01, S. Seite 1-2.

—. 2008. CMS - wo geht die Reise hin? *newsletter zur tekom-Jahrestagung.* Juli 2008, Ausgabe 01, S. 1-2.

Fritz, Michael, et al. 2008. *DITA in der Technischen Dokumentation - eine Entscheidungshilfe für den Einsatz.* Stuttgart : tekom e.V., 2008.

Hentrich, Johannes. 2008. *Der neue Standard für Technische Dokumentation.* 1. Ausgabe. München : XLcontent Verlag, 2008. 978-3-98114-300-3.

Hoffmann, Walter und Hölscher, Brigitte G. 1994. *Erfolgreich beschreiben - Praxis des Technischen Redakteurs.* 2. überarbeitet und erweiterte Auflage. Berlin, Offenbach : VDE Verlag, 1994. ISBN: 3-8007-1987-8.

Hurst, Sophie. 2006. XML im Wartestand: Umfrage zu Tools und Prozessen in Technischen Redaktionen. *Produkt Global.* 2006, 03, S. 10.

Jakobs, Eva-Maria, et al. 2005. *Schreiben am Arbeitsplatz.* Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2005. ISBN: 3-531147-32-3.

Kaspar, Christian. 2006. *Individualisierung und mobile Dienste am Beispiel der Medienbranche: Ansätze zum Schaffen von Kundenmehrwert.* Göttingen : Universitätsverlag Göttingen, 2006. ISBN: 9-783-938616-53-6.

Kollmann, Tobias und Häsel, Matthias. 2007. *Web 2.0 - Trends und Technologien im Kontext der Net Economy.* Essen : DUV Verlag, 2007. ISBN: 978-3-835008-36-6.

Krüger, Klaus. 2008. *Adobe FameMaker 8: Dokumente formatieren, PDF-Dateien generieren, XML und DITA verarbeiten.* Heidelberg, Berlin : Springer-Verlag, 2008. ISBN: 978-3-540-77904-9.

Krüger, Manfred. 2007. Systeme prototypisch erproben. *Produkt Global.* 2007, 03, S. 29.

Ley, Martin. 2006. Aspekte der Informationsstrukturierung. [Online] April 2006. http.//www.tekom.de/index_neu.jsp?url=/servlet/ControllerGUI?action=voll&id=1871. Abruf: 03.06.2008.

Muthig, Jürgen und Schäflein-Armbruster, Robert. 2008. Funktionsdesign - methodische Entwicklung von Standards. [Buchverf.] Jürgen Muthig. *Standardisierungsmethoden für die Technische Dokumentation.* Lübeck : Verlag Schmidt-Römhild, 2008, Bd. 16.

Rogge, Jörg. 2008. ADL/SCROM und ASD S1000D - zwei Welten wachsen zusammen: Aus der Kaserne ins Klassenzimmer. *technische kommunikation.* 2008, 01, S. 18-22.

Romberg, Markus. 2000. *Konzept und Entwicklung eines Redaktionssystems zur Produktion von Anwenderdokumentationen: Anwendergerechte Online- und Papierdokumentation aus einer Datenquelle.* Maschinenbau und Verfahrentechnik, Universität Kaiserlautern. Kaiserlautern : Fortschritt-Berichte pak.; 1, Univ., 2000. ISBN: 3-925178-36-8.

Schäflein-Armbruster, Robert. 2006. *Die Standardisierungsmethode Funktionsdesign.* 2006.

Schmidt, Axel. 2006. Das Multimediale Maschineninformationssystem mumasy: "Ein Sog muss entstehen". *Produkt Global.* 2006, 04, S. 24-25.

—. 2006. Kataloge erstellen. Den Überblick behalten. *Produkt Global.* 2006, 01.

www.oasis-open.org. 2008. DITA Proposed Feature # 12024: Hazard Statement Domain. [Online] 2008. URL: http://www.oasis-open.org/committees/download.php/26390/IssueNumber12024.html; Abruf: 2008-09-16.

Ziegler, Wolfgang. 2007. Modularisierung von Produktdokumentationen. Die richtige Größe finden. *Produkt Global.* 05 2007, S. 22-25.

Ziegler, Wolfgang und Krüger, Manfred. 2008. Standards für strukturierte technische Informationen - ein Überblick. [Buchverf.] Jürgen Muthig. *Standardisierungsmethoden für die Technische Dokumentation.* Lübeck : Verlag Schmidt-Römhild, 2008, Bd. 16.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle wörtlichen oder sinngemäßen Entlehnungen deutlich als solche gekennzeichnet habe.

Datum, Ort Unterschrift

Anhang

A: Beispielkapitel „Installation of the coupler half“

5.1 Mounting and adjustment

5.1.1 Installation of the coupler half

Tools and materials

- Standard tools
- lifting crane with a lifting capacity of 400 kg
- spirit level
- lifting straps.

Preparation

The anchoring plate for the coupler half on the car underframe must be plane and rectangularly aligned to the underframe both vertically and horizontally.

Check the level surface and rectangular position of the plate according to ISO 2768-K. Adjust if necessary.



CAUTION
Centre of hole configuration on anchoring plate is identical with centreline of coupler half.
Use a level to check and adjust horizontal alignment of longitudinal and transversal axes.

Make sure that there is sufficient space behind the anchoring plate for the tools to be used.

Installing the coupler half

1. Make sure that the holes in the anchoring plate correspond to the hole configuration shown in Fig. 5-1-1-1.

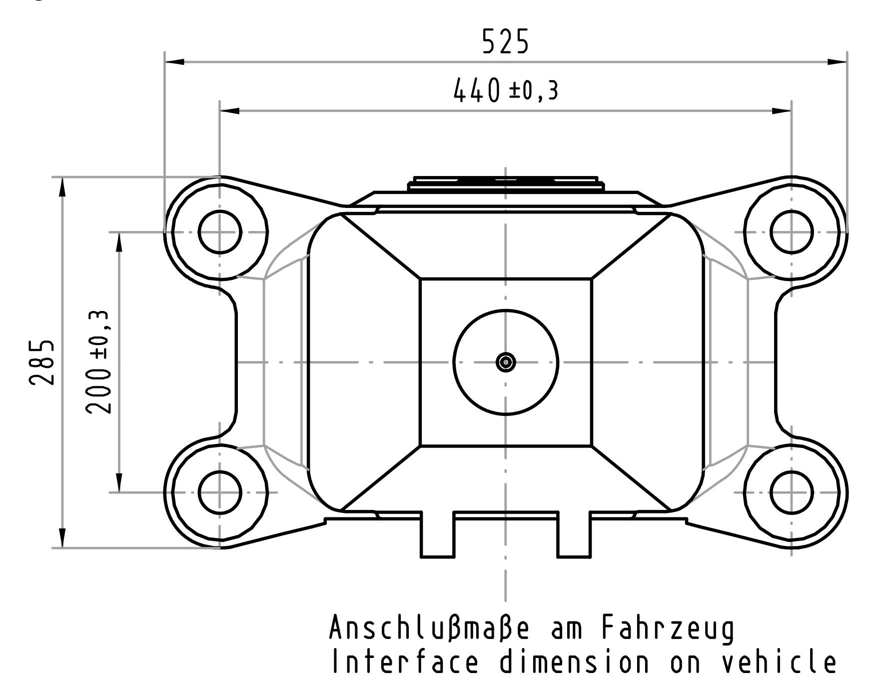
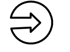


Fig. 5-1-1-1: Fitting dimensions for the coupler half in mm

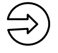
2. Support the coupler half with a lifting crane and straps and align it with the anchoring plate.



CAUTION
Parts can get loose.
Seat-engaging surfaces for screws and nuts must be free from paint and grease in order to ensure correct tightening.

NOTE
For the installation of the coupler half also refer to the current installation requirements of the car builder.

3. Install the coupler half according to the current installation requirements of the car builder.
4. Lay the air pipe in such a way that it does not handicap the free horizontal and vertical movement of the coupler half without being stretched or kinked.



CAUTION
Air pipe may leak.
Use soap solution to check connection and screw fitting of air pipe for leakage.

5. Use a soap solution to check the connection and screw fitting of the air pipe for leakage.
6. Check the vertical alignment of the coupler half (see section 5.1.2).
7. Connect the earth strands at their fixing points (see Figure 1-3-1):
   - between the coupler shank and the bearing bracket, and
   - between the bearing bracket and the rubber cushion unit.

Removing the coupler half

Before removing the coupler half, support it with a lifting crane. The coupler half is to be removed in reverse order of installation. For details refer to the individual sections of the components described in this chapter.

Shipping

The coupler half will be delivered completely mounted on pallets or in boxes. These have to be adequately secured in order to prevent shipping damage.

Storage

The coupler half should be stored indoors, palletised, and (if possible) protected from direct sunlight. Prior to any storage it is imperative to remove all damage caused by corrosion and to renew the anticorrosive coating (refer to the maintenance schedule, section 3.2, and greasing plan, section 3.3). For safety reasons, the pluggable hose and the gasket of the air pipe connection should be replaced after longer storage periods (exceeding 4 years) before putting the coupler half into operation again.

B: Nach dem DITA-Konzept erstellte Teile des Benutzerhandbuchs

1 General information for the use of the manual

Drawings explaining a functional principle (e.g. positions of the coupler lock, lubrication charts) may show components that are not identical with those of the described coupler.

Use of the terms "Front", "Rear", "Right" and "Left":

- "Front" means the side of the coupler where the coupling line is located.
- "Rear" means the side of the coupler that is fixed to the car underframe.
- "Right" and "Left" refer to view in direction of traffic.

Special remarks:



DANGER: Warning of danger of life and risk of injury. Non-observance of this warning may result in grave consequences of health and lead to mortal injuries!

CAUTION: Important information for the correct use of the equipment. Non-observance for this information may result in damage or destruction of the components and impairment of its function.

NOTE: Useful tips and information for the perfect use of the equipment.

2 Safety precautions

To be read and understood before putting coupler into operation!

⇒ CAUTION: Risk of damage to coupler halves. Make sure that semipermanent coupler halves are compatible before connection.

⇒ CAUTION: Risk of damage to air pipes. When two semipermanent coupler halves are connected with muff coupling in horizontal position, air pipes might be damaged. Install muff coupling vertically.

3 Components - Description and function

3.1 Technical data

Compressive strength (Yield strength, $R_{p0.2}$)	1,250 kN
Tensile strength (Yield strength, $R_{p0.2}$)	850 kN
Coupler length (from face to pivot)	1,180 ±5 mm
Coupler weight (excluding cables)	approx. 250 kg
Collapsible tube	
Stroke (on buff):	approx. 150 mm
Impact load (on buff):	approx. 1,100 kN
Energy absorption (dyn.,on buff):	approx. 165 kJ
Rubber cushion drawgear	
Stroke (on buff):	approx. 55 mm
Stroke, on draft:	approx. 40 mm
Spring resistance (static, on buff):	approx. 680 kN ± 10%
Spring resistance (static, on draft):	approx. 390 kN ± 10%
Energy absorption (static, on buff):	approx. 14.1 kJ
Energy absorption (static, on draft):	approx. 7.1 kJ
Maximum swing of coupler	
Horizontally:	approx. ± 25°
Vertically:	approx. ± 6°

3.2 Function

Scharfenberg semipermanent coupler halves are designed to ensure a permanent connection of railway vehicles which, during normal operation, form a unit and therefore need not be separated unless in case of emergency or when conducting maintenance activities in the workshop. The coupler halves are connected by means of easily detachable muff couplings that ensure a rigid, slack-free and safe connection. The coupler halves permit coupled trains to negotiate vertical and horizontal curves and also allow rotational movements.

The connection and separation of the coupler halves is to be done manually.

The connection of the air pipe is automatically accomplished as the couplers halves are coupled together.

A rubber cushion drawgear provides regenerative energy absorption and damping charac-ter-istics that are sufficient during normal coupling and operation conditions.

Loads exceeding the capacity of the rubber cushion drawgear are taken up by plastic deformation of a collapsible tube which is part of the coupler shank.

The semipermanent coupler half 2.035.167 is designed for use with the semipermanent coupler half 2.035.166.

3.3 Design and subassemblies

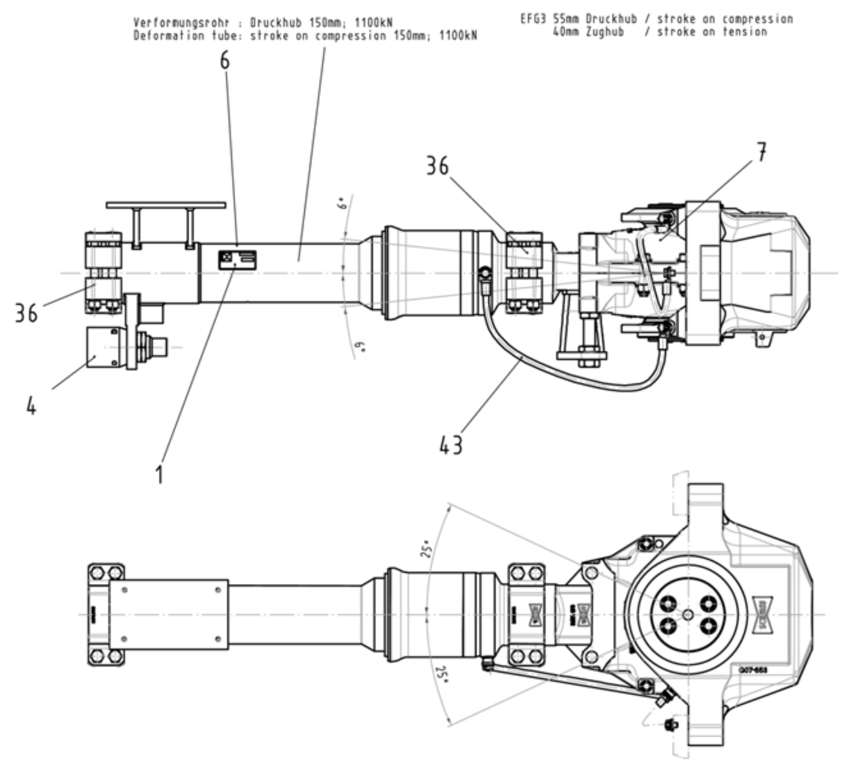
The semipermanent SCHARFENBERG® coupler half consists of the following subassemblies:

☞ NOTE: The letters in brackets indicate the corresponding sections in this chapter.

- Air pipe connection (D)
- Coupler shank with collapsible tube (F)
- Rubber cushion drawgear (G)
- Muff coupling (R)
- Earthing (S)

3.3.1

Figure 3-1: Semipermanent SCHARFENBERG® coupler half 2.035.167 "B"



1	Name plate	7	Rubber cushion drawgear
4	Air pipe connection	36	Muff coupling
6	Coupler shank	43	Earthing

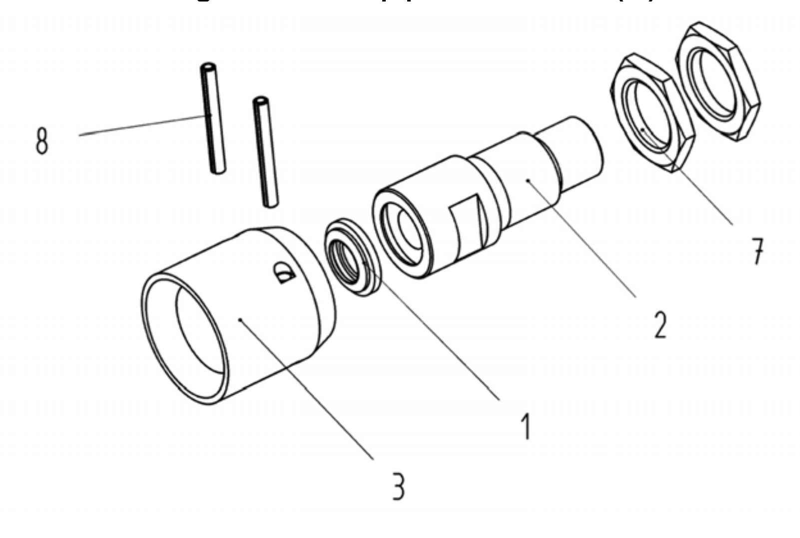
3.3.2 Air pipe connection (D)

The air pipe connection is mounted below the coupler shank. During coupling, the gasket of the

air pipe connection is pressed against the gasket of the mating coupler half, thereby providing a tight seal for the air connection.

The centring sleeve ensures proper alignment with the air pipe connection of the mating coupler half.

Figure 3-2: Air pipe connection (D)



1	Gasket	7	Nut
2	Air pipe conection	8	Springe type straight pin
3	Centring sleeve		

3.3.3 Coupler shank with collapsible tube (F)

The coupler shank contains a collapsible tube that is designed to absorb heavy buff loads exceeding the absorption capacity of the rubber cushion drawgear.

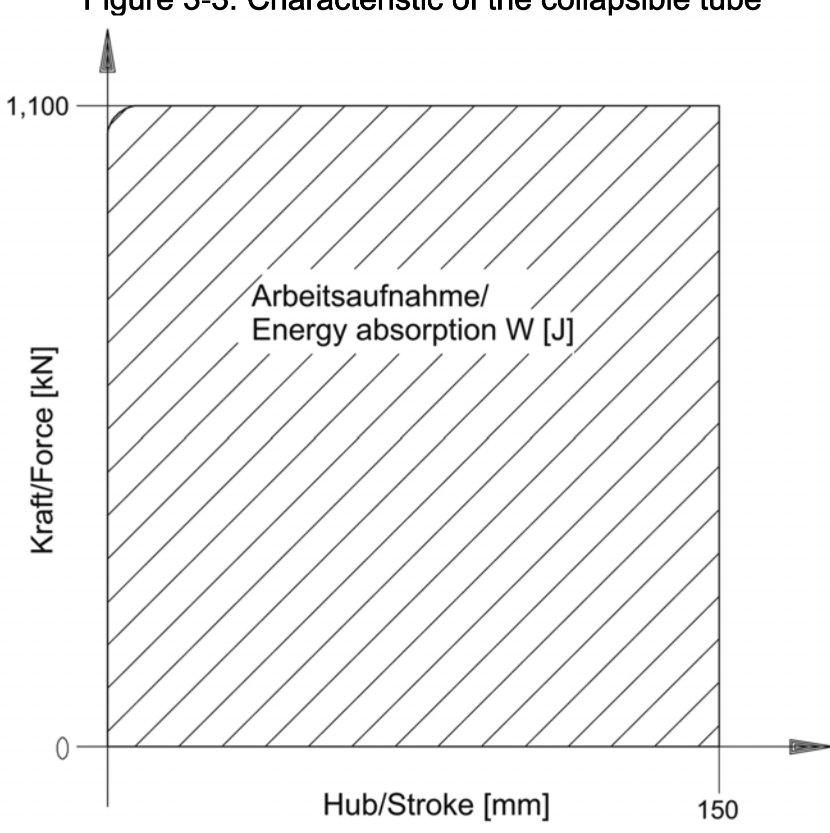
Connection

The front and rear ends of the coupler shank are provided with collars to allow connection to the mating coupler and to the rubber cushion drawgear by means of easily detachable muff couplings.

Dissipation of energy

Energy absorption is ensured up to exhaustion of a 150 mm stroke on compression and a maximum load amounting to 1,100 kN. Impact loads exceeding the absorption capacity of the collapsible tube are transmitted to the underframe of the car.

Figure 3-3: Characteristic of the collapsible tube



3.3.4 Rubber cushion drawgear (G)

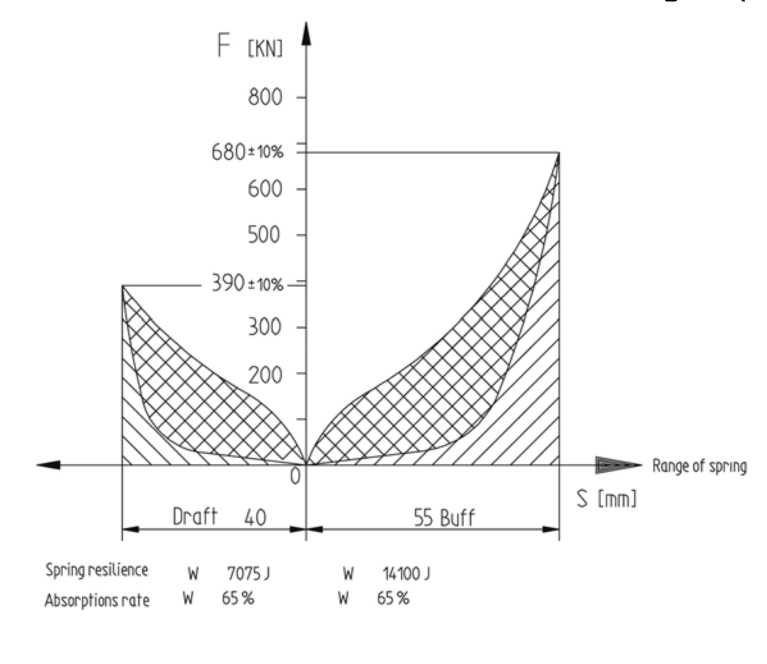
The EFG type 3 rubber cushion drawgear provides regenerative energy absorption and damping characteristics that are sufficient to ensure normal coupling and operation. Both draft and buff loads are cushioned by split rubber cushions which are rigidly housed in the unit and shear-stressed as illustrated in figure „Working mode of the cushion unit“. The maximum strokes on compression and tension are 55 mm and 40 mm, respectively (see figure „Characteristic of the rubber cushion drawgear (D059)“). The cushioning unit is housed in a bearing brakket and provided with journals and maintenance-free bushes to ensure horizontal slewability.

The EFG allows cardanic movements of the coupler as well as vertical and horizontal swing and torsional movements.

Vertical coupler support and height adjustment

The mass of the coupler and the vertical load acting on it are supported by the rubber cushions and an additional supporting spring which is fixed under the drawgear by means of two hexagon head screws. This spring prevents the coupler, when in uncoupled position, from bouncing during operation and also allows to adjust the vertical position of the coupler.

Figure 3-4: Characteristic of the rubber cushion drawgear (D 095)



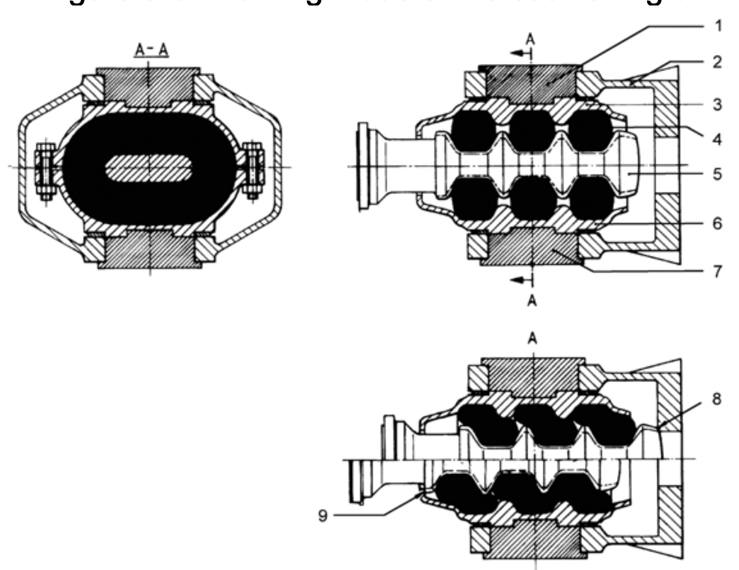
Connection to coupler shank

The free end of the rubber cushion drawgear is shaped as a flange onto which a muff coupling can be fitted to connect the drawgear to the coupler shank.

Anchoring to car underframe

The bearing bracket is fastened with four screws to the anchoring plate on the car underframe.

Figure 3-5: Working mode of the cushioning unit



1	Journal	4	Rubber cushion	7	Journal
2	Bearing bracket	5	Center piece	8	Stop on buff
3	Upper shell	6	Lower shell	9	Stop on draft

3.3.5 Muff coupling (R)

An easily detachable muff coupling is used to connect the coupler shank to the mating coupler half and to the rubber cushion drawgear.

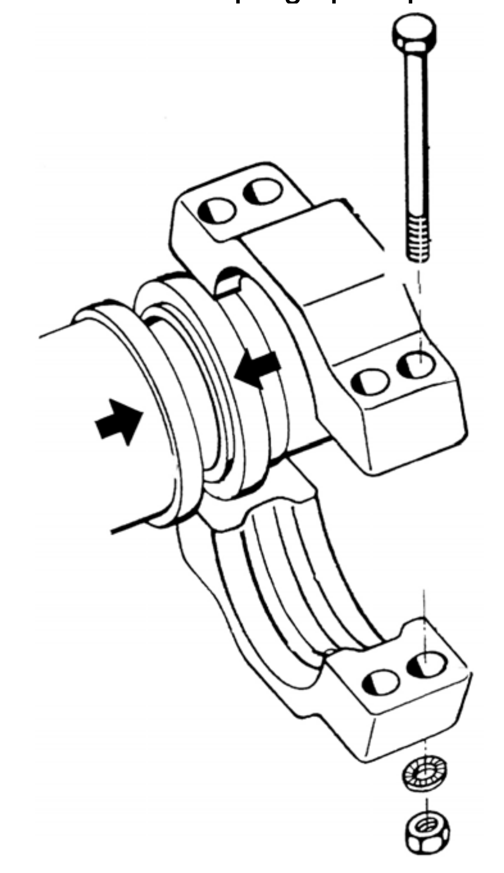
Design

The muff coupling consists of two muffs. The lower muff is provided with a drain hole.

Connection

Both muffs are tied up with four hexagon head screws and hexagon nuts and secured with lock washers.

Figure 3-6: Muff coupling - principle drawing

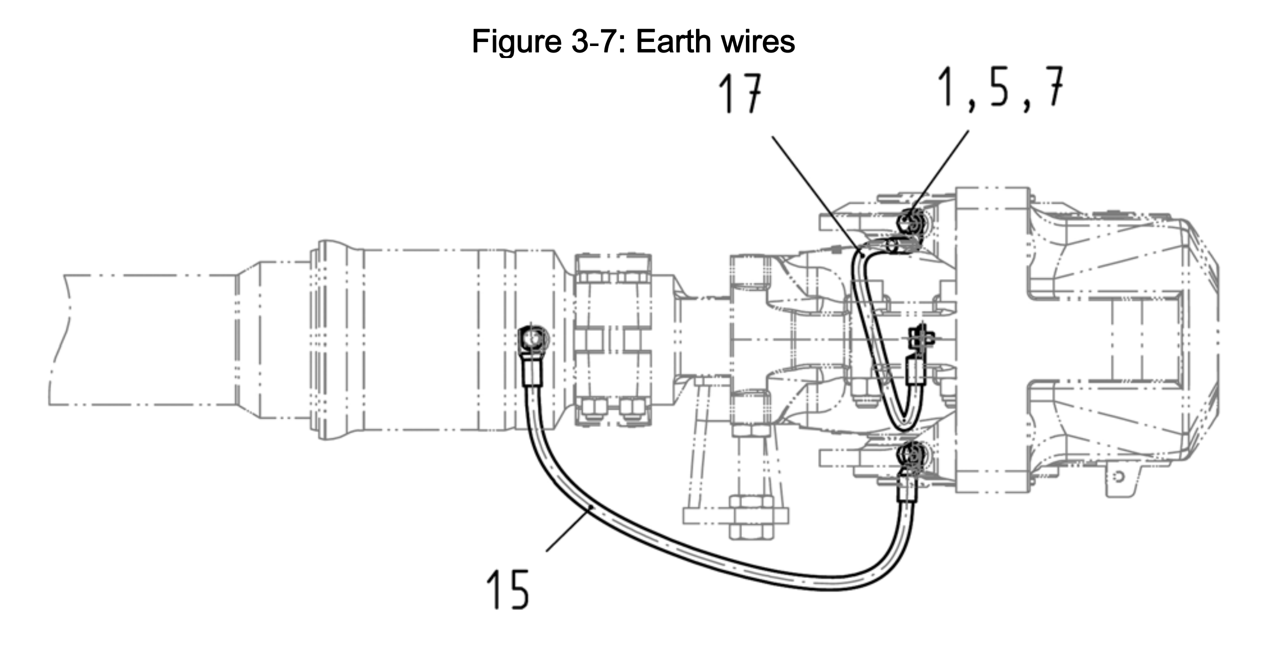


3.3.6 Earthing (S)

The coupler half is equipped with earth wires in order to by-pass non-conductive components. The earth strands consist of cables with a diameter of 50 mm^2.

The position of the earth wires is shown in figure „Earth wires“.

Figure 3-7: Earth wires



1	Hexagon head screw	15	Earth wire
5	Lock washer	17	Earth wire
7	Disk		

4 Operating instructions

This chapter describes the coupling and uncoupling of semipermanent coupler halves.

☞ NOTE: The semipermanent coupler half 2.035.167 is designed for use with the coupler half 2.035.166.

4.1 Connection of coupler halves

Two cars equipped with semipermanent coupler halves are connected as follows:

4.1.1 Tools and materials

- torque wrench
- hammer
- piece of wood as shock protection or plastic hammer
- grease RIVOLTA GWF
- 2 hexagon head screws ISO 4014 M16x130 8.8 A3P
- 2 hexagon nuts ISO 4032 M16 8 A3P
- 2 lock washers VS16
- lifting crane with a sufficient lifting capacity, lifting straps, trestle
- cleaner LOCTITE 7063
- grease RIVOLTA GWF (screw ends)
- grease AUTOL-TOP 2000
- stiff wire (for opening drain hole)

4.1.2 Preparation

CAUTION: **Risk of damage to coupler halves. Make sure that semipermanent coupler halves are compatible before connection.**

1. Make sure that the centring bush of the coupler half is properly aligned with the centring cone of the mating coupler half.
2. Visually check the coupler halves for damage.
3. Clean the shank collars (to connect the muff coupling), the inner surfaces of the muffs and the air pipe connections.
4. Apply RIVOLTA GWF to screw ends.
5. Grease the collars of coupler shanks with AUTOL-TOP 2000.
6. Place lower muff on the air pipe connection **before** driving the cars together. The lower muff cannot be installed after the cars have been moved together.

4.1.3 Connecting the coupler halves

1. Slowly drive the cars together, ensuring that the coupler halves are close together.

CAUTION: Muff couplings may corrode. Do not confuse muffs. Muff with drain hole must be placed face downward.

CAUTION: Risk of failure of coupler. Make sure that seat-engaging surfaces of nuts are free from paint and grease in order to ensure correct tightening torque.

2. Place upper muff on the collars of the coupler shanks and introduce **new** hexagon head screws into the bores.
3. Screw on hexagon nuts and **new** lock washers by hand.
4. Slightly tap muffs with a hammer (place piece of wood underneath) to ensure tight fit.
5. Secure hexagon screw heads with a wrench and tighten hexagon nuts crosswise to a torque of 145 ± 5 Nm.
6. Repeat steps 4 and 5 twice.
7. Fill the hollow space between the screws and bores on the lower muff with AUTOL-TOP 2000 (corrosion protection).

4.1.4 Finaly activity

- Check the air pipe connection for leakage (no hissing noise).

4.2 Separation of coupler halves

For safety reasons, all screw connections must be replaced when the muffs couplings are di-sassembled or the screws got loose during operation.

NOTE: The muff coupling used for connecting the two coupler halves is part of the coupler half 2.035.167 and should therefore be left on that coupler half after separating the cars.

4.2.1 Tools and materials

- standard tools
- lifting crane with a sufficient lifting capacity, lifting straps, trestle

4.2.2 Preparation

1. Support the coupler halves with a lifting crane.
2. Separate the air pipe between the coupler and the car.

4.2.3 Disassembling the muff coupling

1. Loosen hexagon nuts.
2. Pull off lock washers.
3. Pull off hexagon head screws from muffs.
4. Loosen muffs by tapping them slightly with a hammer (place a piece of wood underneath).
5. Move the cars apart.

5 Maintenance

5.1 General

To be observed before starting any maintenance or repair works:

WARNING: Danger to health. Hazardous vapours may be produced when using cleaning solvents. Observe applicable safety regulations.

CAUTION: Surfaces can be damaged. Do not use alkaline cleaners for galvanised and chromed surfaces. Do not use diesel oil or motor gasoline (containing benzol) which prevent formation of a lubricating film and develop corrosion.

5.1.1 Preparation

- Clean parts with oil-free compressed air, brush or leather rag before greasing.

5.1.2 Replacement of parts

- In most cases visual check for corrosion, wear and damage is sufficient to decide whether or not a part should be replaced.
- After any removal and dismantling of a subassembly, fastening elements such as screws, nuts, tab washers, lock washers, retaining rings, spiral rings and spring-type straight pins have to be replaced.
- Sealing rings, gaskets and rubber tubes have to be replaced at regular intervals but not later than after removal and dismantling of a subassembly.
- Wearing parts such as bearing bushes, anti-friction rings, bolts or rubber parts should be replaced if worn out unless otherwise stated.

5.1.3 Loosening of screwed connections

- Screws, bolts, threaded pins etc. which are secured with acrylate glue must be heated cautiously before being loosened.

5.2 Maintenance schedule

The maintenance rates stated in the schedule are standard figures. The time intervals must be reduced in case of adverse operating conditions particularly as cleaning and greasing is concerned.

The greasing points are shown in section „Anticorrosion measures and greasing plans“.

5.2.1 Explanation of the maintenance schedule

- The table is structured according to the coupler components.
- The steps described in the following are intended as short descriptions only. They do not replace the detailed descriptions given in chapter „Mounting and repair instructions“.

- If a step requires any tools and materials beyond the standard tools, such special tools and materials are mentioned expressly.

5.3 Anticorrosion measures and greasing plans

CAUTION: Risk of corrosion of coupler. Anti-corrosive coat can be damaged during coupling. Repair anti-corrosive coat during maintenance. Make sure that coating does not exceed maximum allowed value in order to ensure perfect coupling.

CAUTION: Risk of lubricating film break. Do not mix different greases. Different types of saponification are incompatible with each other and might lead to insufficient greasing.

CAUTION: Rubber parts may get damaged. Rubber parts must not get in contact with grease.

In order to prevent corrosion of the coupler, you must repair the anti-corrosive paint and coatings during the maintenance activities.

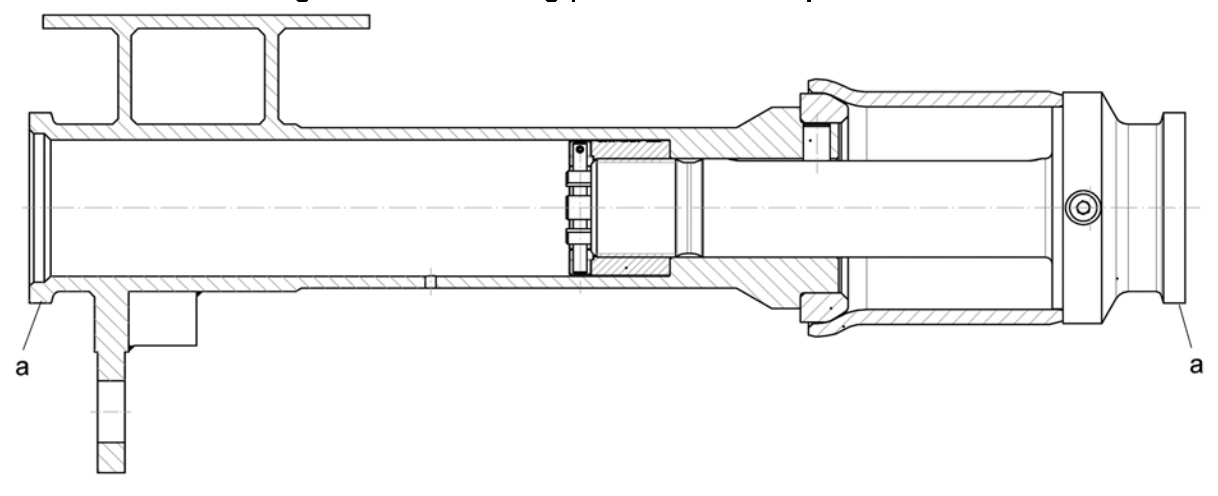
5.3.1 List of materials and greasing points for preventive maintenance

This manual describes mounting and repair of the coupler presupposing that the materials listed below and in chapter „Parts list“, section "Materials", are used. If any other material is used, SCHAKU cannot be held liable for any resulting consequential damages.

Materials	Used as	Location
KALTZINK HS 300 (zinc coat)	Anti-corrosive	Centring cone (alternative: AUTOL-TOP 2000).
AUTOL-TOP 2000	Anti-corrosive	Muff coupling collars. Hollow space between screws and bores on lower muff of muff coupling. Visible parts of hydrostatic buffer.
RIVOLTA GWF	Anti-corrosive	Threaded ends of screws and pins.
LOCTITE 7063	Cleaning / degreasing	All surfaces.

5.3.2 Location of greasing points

Figure 5-1: Greasing points of the coupler shank



a Collar for muff coupling AUTOL-TOP 2000

5.3.3 Coating

Tools and materials

- air pressure gun
- sand blaster
- emery paper
- primer, paint and hardener

Preparation

1. Remove any foreign matter affecting the quality and adhesion of the painting material.
2. De-rusting has to be done by blast cleaning or by mechanic means complying with the purity degree SA 2 1/2 according to ISO 8501-1 standards.
3. Apply the first priming coat not later than 4 hours after de-rusting and degreasing.
4. Concerning the final coatings observe the specifications of the manufacturer.

The following parts and surfaces must not be painted (if existing):

- Rubber parts, plastic caps and plastic hoods
- stainless screws for the connection of earth strands
- brass parts
- chromed parts
- stainless screw fittings.

The following parts must be primed only:

- back of bearing bracket (film thickness min. 15 µm, max. 40 µm)
- seats and screw unions of coupler components
- cavity of coupling muffs
- non-visible coupler components

Coating K124

☞ **NOTE:** Time between painting must be approx. 16 hours at 20 C.

a) Non visible parts:

Epoxy resin primer, non-chromate, unleaded	
Beige-red RAL 3012	IDNR: 165412
with epoxy hardener	IDNR: 117059
Mixing ratio 2:1	
Film thickness: 60 µm	

b) Visible parts:

1) Priming

Epoxy resin primer, non-chromate, unleaded	
Beige-red RAL 3012	IDNR: 165412
with epoxy hardener	IDNR: 117059
Mixing ratio 2:1	
Film thickness: 60 µm	

2) Two-pack epoxy finish

Blue-grey RAL 7021	
with special hardener	IDNR: 991560
Mixing ratio 4:1	IDNR: 991562
Film thickness: 140 µm	

Tolerance

The overall film thickness should not exceed plus 30 microns or 30% unless special tolerances and film thicknesses are required.

6 Troubleshooting

This chapter provides information which is useful for the detection and elimination of failures that may occur during operation.

Before starting the troubleshooting procedure, a thorough visual inspection of the coupler should be performed in order to find out if the failure has been caused by loose connections or damaged components. Troubleshooting has to be made in logical steps in order to ensure proper fault isolation.

The troubleshooting list does not include all possible faults and potential causes but only the most probable ones.

Please note that there may be several faults appearing at the same time.

Troubleshooting should be performed by skilled personnel only in order to ensure perfect recognition of faults and evaluation of symptoms.

6.1 Explanation of the following tables

- The tables are arranged according to the order in which the components of the coupler half are described in chapter „Components - Description and function".
- The maintenance steps described in the following are intended as short descriptions only. They do not substitute the full descriptions given in chapter „Mounting and repair instructions".

6.2 D Failure of air pipe connection

Kind of failure	Probable cause	Remedy
Leakage of pipe connection	Gasket is damaged.	Replace gasket(air pipe connection must not be removed) (see 5.2.D).
	Hose, screw joint or sealing ring is damaged.	

7 Mounting and repair instructions

This chapter deals with the removal, disassembly, installation, inspection and adjustment of subassemblies.

This manual describes mounting and repair of the coupler presupposing that the materials listed in chapter „Parts list“, section "Materials", are used. If any other materials are used, Voith Turbo Scharfenberg cannot be held liable for any resulting consequential damages.

7.1 Workshop equipment

The handling of major subassemblies requires the availability of one or two overhead travelling cranes of sufficient lifting capacity, lifting straps and trestles (do not use chains which might damage the coupler). Any special tools and aids required for corrective maintenance are mentioned at the beginning of every section.

The following standard tools and standard materials are not mentioned expressly.

Tools:

- set of screwdrivers
- fitter's hammers (500 / 1000 g)
- chisels
- set of wrenches
- set of ring wrenches
- set of hexagon socket screw keys
- torque spanners (adjustable)
- set of drift punches
- ejector drifts for bushes
- pliers for retaining rings

Materials:

- paint brushes
- compressed air (oil-free)
- cleaning rags
- brushes
- spattle
- non-resin penetrating oil
- artificial-resin paint
- pocket lamp
- spirit level
- calibre
- protractor
- calliper gauge
- continuity checker

7.2 Installation of the coupler half

7.2.1 Tools and materials

- standard tools
- lifting crane with a sufficient lifting capacity of 400 kg
- spirit level
- lifting straps

7.2.2 Preparation

☞

NOTE: The anchoring plate for the coupler half on the car underframe must be plane and rectangularly aligned to the underframe both vertically and horizontally.

1. Check the level surface and rectangular position of the plate according to ISO 2768-K. Adjust if necessary.

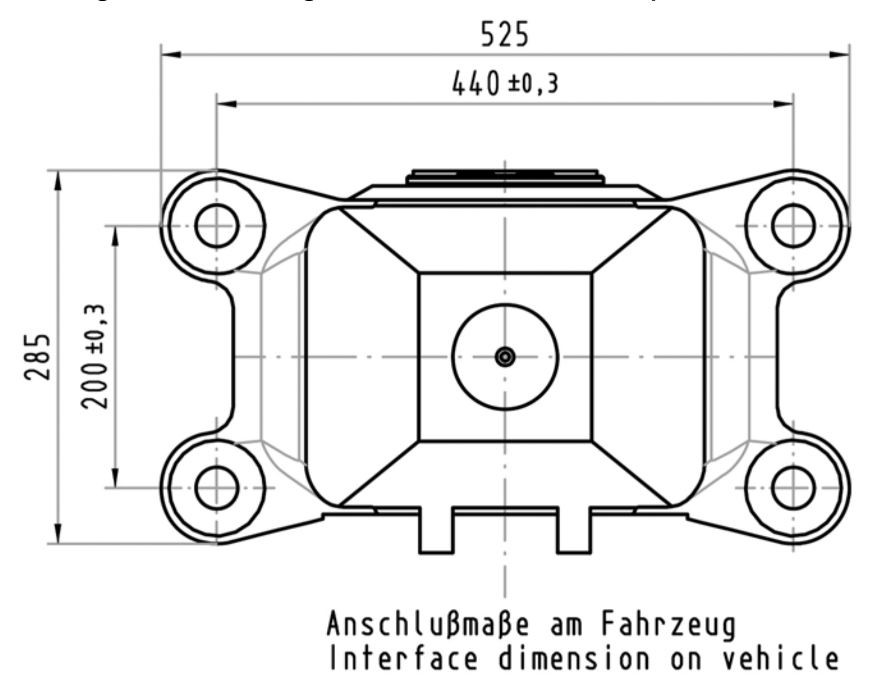
CAUTION: Centre of hole is configuration on anchoring plate is identical with centreline of coupler half. Use a level to check and adjust horizontal alignment of longitudinal transversal axes.

2. Make sure that there is sufficient space behind the anchoring plate for the tools to be used.

7.2.3 Installing the coupler half

1. Make sure that the holes in the anchoring plate correspond to the hole configuration shown in following figure.

Figure 7-1: Fitting dimensions for the coupler half in mm



2. Support the coupler half with a lifting crane and straps and align it with the anchoring plate.

CAUTION: Parts can get loose. Seat-engaging surfaces for screws and nuts must be free from paint and grease in order to ensure correct tightening.

☞

NOTE: For the installation of the coupler half also refer to the current installation requirements of the car builder.

3. Install the coupler half according to the current installation requirements of the car builder.
4. Lay the air pipe in such a way that it does not handicap the free horizontal and vertical movement of the coupler half without being stretched or kinked.

CAUTION: Air pipe may leak. Use soap solution to check connection and screw fitting of air pipe for leakage.

5. Use a soap solution to check the connection and screw fitting of the air pipe for leakage.
6. Check the vertical alignment of the coupler half.
7. Connect the earth strands at their fixing points:
   - between the coupler shank and the bearing bracket, and
   - between the bearing bracket and the rubber cushion unit.

7.2.4 Removing the coupler half

Before removing the coupler half, support it with a lifting crane. The coupler half is to be removed in reverse order of installation. For details refer to the individual sections of the components described in this chapter.

7.2.5 Shipping

The coupler half will be delivered completely mounted on pallets or in boxes. These have to be adequately secured in order to prevent shipping damage.

7.2.6 Storage

The coupler half should be stored indoors, palletised, and (if possible) protected from direct sunlight. Prior to any storage it is imperative to remove all damage caused by corrosion and to renew the anticorrosive coating (refer to the maintenance schedule and greasing plan).

For safety reasons, the pluggable hose and the gasket of the air pipe connection should be replaced after longer storage periods (exceeding 4 years) before putting the coupler half into operation again.

7.3 Vertical alignment

The coupler half tends to subside during use. As this increases the load on the rubber cushions in the drawgear, the horizontal position has to be readjusted. The correct alignment of the coupler half has to be checked at regular intervals.

☞

NOTE: During its first year of operation a new supporting spring suffers setting of the rubber. After installing a new supporting spring, the vertical alignment of the coupler half must be checked on a monthly base.

The horizontal position can be adjusted by means of two hexagon head screws which also fix the supporting spring to the bearing bracket.

7.3.1 Tools and materials

- standard tools
- spirit level

7.3.2 Preparation

- None.

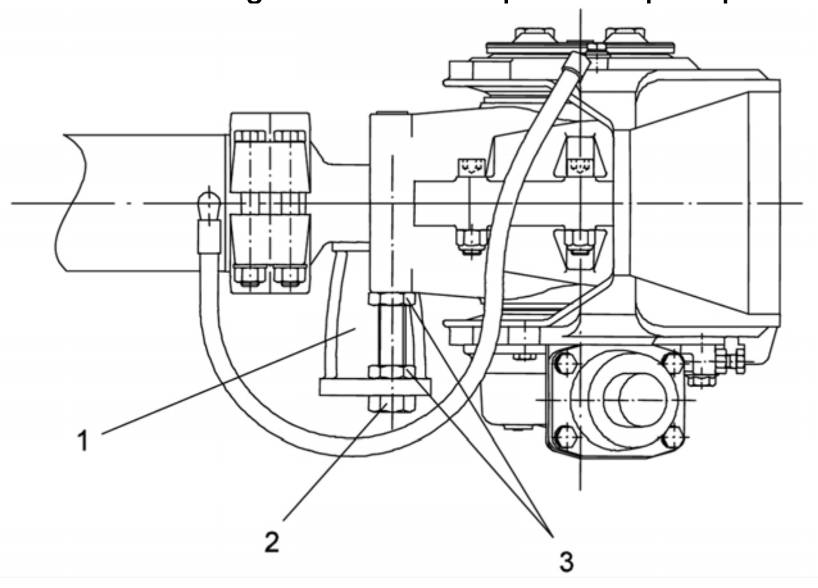
7.3.3 Vertical alignment

CAUTION: Correct alignment is only possible with completely assembled coupler half.

1. Loosen four hexagon nuts (3).
2. Uniformly turn both hexagon head screws (2) clockwise to raise the coupler half and counter-clockwise to lower it.
3. Use a spirit level to check the vertical alignment of the coupler half.
4. Retighten four hexagon nuts (3). The recommended tightening torque is 350±10 Nm.

7.3.4

Figure 7-2: Vertical alignment of the coupler half - principle drawing



1	Supporting spring	3	Hexagon nut
2	Hexagon head screw		